

# **Biología de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*). Bases técnicas para la gestión cinegética**

**JESÚS DUARTE, J. MARIO VARGAS Y MIGUEL A. FARFÁN**  
*Dpto. Biología Animal. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.*  
jduarte@ctv.es

## **I. Introducción**

Cada vez está más clara la necesidad de conocer la ecología de las especies cinegéticas para garantizar su correcta explotación, sin comprometer sus abundancias y obtener de ellas un rendimiento sostenible. Dicha necesidad se acrecienta en el caso de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), que sin duda es la especie de caza menor española menos estudiada. Incluso para las dos especies mejor conocidas, la perdiz roja y el conejo, la mayor parte de los datos básicos que se han usado para su gestión, hasta fechas muy recientes, provenían de la bibliografía inglesa y francesa. Con la liebre ibérica la situación es, si cabe, más grave, puesto que las extrapolaciones realizadas no sólo se basan en trabajos extranjeros sino que, además, proceden de la liebre europea, una especie distinta a la que se ha recurrido porque está mejor estudiada. Lo que no deja de sorprender es la marginación que ha sufrido la liebre ibérica por parte de los investigadores, tratándose de una especie conspicua, abundante, ampliamente distribuida por la Península Ibérica y de alto interés cinegético.

De las tres especies de liebres que habitan al sur de los Pirineos, la liebre ibérica es la que mayores densidades alcanza y geográficamente la más extendida. La liebre europea (*Lepus europaeus*) ocupa la franja norte y la de piornal (*Lepus castroviejoii*) tiene una distribución extremadamente restringida en la zona montañosa occidental de la Comisa cantábrica (Ballesteros *et al.*, 1996). Salvo en el tercio norte de la Península, la liebre ibérica es la única que vive en estado silvestre en los campos de España y

Portugal. El hecho de que esta especie se encuentre actualmente en auge en gran parte de su área de distribución no justifica el desconocimiento de sus principales parámetros ecológicos, ni el desinterés por gestionar sus poblaciones. En muchas ocasiones, el incremento coyuntural de las poblaciones de una especie se ha convertido en la antesala de su declive, sobre todo cuando esa especie ha llegado a alcanzar un alto valor cinegético.

En los últimos años la liebre ha salvado la temporada a muchos cazadores, al menos en Andalucía, debido a la escasez de perdiz roja y de conejo. En un amplio sector de los agrosistemas andaluces la liebre alcanza actualmente altas densidades (véase tabla 1). Parece evidente que desde 1988 la liebre ha experimentado una fase demográfica expansiva, de causas aún por determinar, lo que ha dado lugar a una creciente presión cinegética (véase la tabla 2), en parte auspiciada por la ya comentada regresión de perdices y conejos. Esta tendencia expansiva contrasta fuertemente con las tendencias regresivas de otras especies, incluida la propia liebre europea (Schneider, 1997). Pero a pesar de ser una especie muy común, de gran atractivo para determinados cazadores y de causar daños a los cultivos (Hewson, 1977; Rousi, 1997) que localmente pueden traducirse en cuantiosas pérdidas económicas, su demografía sigue siendo un enigma. Por tanto, parece prudente plantearse si se dispone de las herramientas básicas para gestionar a esta especie, o si, confiando en su actual abundancia, no merece la pena investigar ni ocuparse de ella, habiendo otras especies en estado más precario.

Medio	Densidad Liebres/100 ha	Metodo de censo	Fuente
Olivares intensivos en riego por goteo (Málaga)	79,8 a 55,2	Batida de censo	Duarte y Vargas, 1998
Olivares intensivos en riego por goteo (Málaga)	23,0 a 16,3	Transecto nocturno con focos	Duarte et al., 1999c
Cultivos intensivos de cereal en secano	22,1	Batidas de caza con galgo	López et al. 1996
Cultivos intensivos de cereal en secano (León)	0,8 a 12,2	Transecto nocturno con focos	Calzada y Martínez, 1994
Cultivos extensivos de cereal en secano (León)	3,2 a 5,8	Transecto nocturno con focos	Calzada y Martínez, 1994
Cultivos extensivos de cereal en secano (Zamora)	1,5 a 10	Sin especificar	Rodríguez et al., 1997

**Tabla 1.** Densidades de liebre ibérica (*Lepus granatensis*) en diferentes medios durante el período de caza (octubre -febrero)

Zona	Renta (piezas cazadas por 100 ha)	Medio dominante	Fuente
Provincia de León Temporadas 92-95	0,86 a 1,32 liebres	Cereales intensivos	López <i>et al.</i> , 1996
Provincia de León Temporadas 92-95	2,14 a 3,57 liebres	Cereales extensivos	López <i>et al.</i> , 1996
Castilla y León Temporadas 91-96	2,4 a 4,8 liebres	Cereal	Rodríguez <i>et al.</i> , 1997
Provincia de Zamora Temporada 91-92	1,5 a 2 liebres	Cereal, pastizal y bosque	Rodríguez <i>et al.</i> , 1997
Castilla y León Temporadas 94-98	2,5 a 8 perdices	Cereal	Lucio, 1998
Comarca de Antequera (Málaga) Temporada 95-97	30 a 32 liebres	Olivar y girasol	Duarte y Vargas, 1998
Comarca de Antequera (Málaga) Temporada 95-96	7 a 13 perdices	Olivar y girasol	Duarte y Vargas, 1998

Tabla 2. Rentas cinegéticas de liebre ibérica por temporada de caza. Se han incluido rentas de perdiz roja con fines comparativos

## 2. Biología de la liebre ibérica

Como anteriormente se indicó, existen diferencias apreciables entre la liebre ibérica y la europea y su demografía difiere también sustancialmente, como se constata al comparar las tendencias poblacionales de ambas especies durante la última década. En la actualidad, la especie europea experimenta descensos poblacionales anuales de hasta el 71% de sus efectivos y presenta poblaciones con proporciones de sexo descompensadas debido a la mayor mortalidad de las hembras (Schneider y Maar, 1997). Estos autores achacan el declive de la especie europea al aumento de la presión cinegética, al bajo éxito reproductor y a la alteración del hábitat, apreciación que coincide con la de Pépin (1987). Por el contrario, la liebre ibérica está en expansión en la parte meridional de su área de distribución (Ballesteros *et al.*, 1996).

La liebre ibérica no sólo se diferencia por su abundancia de las otras liebres existentes en la Península, sino también por el tamaño, la presencia de manchas blancas en la parte proximal de las extremidades y en el color blanco más extendido del pelaje ventral. A continuación se resumen las características biológicas más importantes de la liebre ibérica, tomando como referencia la bibliografía general existente sobre esta especie (Ballesteros, 1998; Rodríguez *et al.*, 1997).

Las liebres se diferencian de los conejos en muchas cosas. Las crías nacen muy desarrolladas, con pelo y ojos abiertos y capacidad casi inmediata de movimiento. Externamente son de mayor tamaño, las orejas son más largas y presentan manchas negras muy visibles en sus extremos, al igual que en la cola. El pelaje dorsal es pardo y blanco en los flancos y la zona ventral. Sus preferencias de hábitat y su vida media son también diferentes. La vida media de la liebre europea está cifrada en torno a los 4-5 años (Pielowski, 1971), aunque se reduce a poco más de dos años a causa de la caza (Pépin, 1987). Es de suponer que la especie ibérica tendrá una vida fisiológica ligeramente más reducida por su menor tamaño y que, además, se acortará considerablemente a expensas de la presión cinegética.

Las liebres, al contrario que los conejos, son especies de espacios abiertos. No viven en colonias, ni construyen madrigueras bajo tierra. Son solitarias excepto en la época de celo y durante la noche. Duermen y dan a luz en pequeñas depresiones del terreno con apenas recubrimiento vegetal. Son típicas de pastizales y terrenos agrícolas, donde la existencia de mosaicos de matorrales les ofrece refugio frente a los predadores. El pasto y las siembras (sobre todo de herbáceas de bajo porte) les proporcionan alimento (Tapper y Barnes, 1986). En la selección del hábitat y de sus comederos siguen el ciclo anual de los cultivos agrícolas (Calzada y Martínez, 1994), lo cual significa que son muy dependientes de la producción y de la dinámica y la disponibilidad de cultivos en su área de distribución (Robles, 1997). Prefieren parcelas con alta diversidad agrícola, donde alcanzan las mayores densidades, y sólo seleccionan los linderos en cultivos muy monótonos y extensos (Tapper y Barnes, 1986; Lewandoski, 1993). Tienen hábitos nocturnos y, en las zonas de pasto donde se alimentan, se reúnen grupos importantes de liebres (Broekhuizen, 1982) que abandonan las zonas de comedero para encamarse durante el día.

Durante la actividad nocturna la vida en grupo es una forma de vigilancia antipredadora. Las liebres que pastan solas tienen más secuencias de vigilancia que las que lo hacen en compañía, algo que también sucede dentro de los grupos después de la recogida de las cosechas, debido a la reducción de la cobertura vegetal (Marboutin y Aebischer, 1996). El comportamiento durante el tiempo que están pastando y la frecuencia de formación de grupos dependen del tipo de hábitat y de la edad de los individuos. Según Marboutin y Péroux (1999) los jóvenes forman grupos más frecuentemente que los adultos en los hábitats óptimos, independientemente de la cobertura, puesto que la sociabilidad aumenta la eficiencia alimentaria y reduce el riesgo de predación (Cowan y Bell, 1986), además de ser la agregación una consecuencia lógica en los parches de pastizal de mejor calidad. Los adultos forman grupos sólo en pastos y cultivos de bajo porte, y se alimentan en solitario en cultivos de porte alto.

A pesar de que se tiende a pensar lo contrario, las liebres no compiten con el conejo por hábitat ni por el alimento. Aunque unas y otros tienen una dieta similar, Chapuis

(1990) ha demostrado que las liebres son más selectivas que el conejo a la hora de seleccionar el pasto, además de buscarlo en lugares más alejados del centro de su territorio. El conejo tiende a buscar el pasto en sitios cercanos a la madriguera y en ningún caso depende tanto como las liebres del reparto espacial del alimento, algo íntimamente relacionado con la mayor capacidad de desplazamiento de las liebres y que tiene importantes consecuencias reproductivas, como se verá más adelante.

La determinación del sexo (véase Sáenz de Buruaga *et al.*, 1991) debe realizarse en mano, mediante la observación de los órganos genitales externos. Los testículos no son buenos indicadores sexuales ya que pueden no estar escrotados, permaneciendo en posición intraabdominal cuando se trata de individuos inmaduros, o cuando el macho está sexualmente inactivo a pesar de haber alcanzado la edad reproductora. En individuos jóvenes el examen interno es obligado para determinar el sexo con certeza. La edad se determina bien hasta aproximadamente los siete meses gracias a la existencia de un abultamiento cartilaginoso en el cúbito de las patas anteriores. Sin embargo, dicho carácter sólo permite distinguir, no sin cierta dificultad, entre jóvenes y adultos hasta esa edad, ya que a partir de los nueve meses el cúbito se osifica y el abultamiento desaparece.

Existen otros criterios de datación de la edad tales como la longitud del tarso, que sólo es válido hasta los tres meses (Broekhuizen y Maaskamp, 1979); el peso total del animal, hasta poco más de los tres meses (Paolo y Bernardi, 1990); o el peso del cristalino, hasta un poco más del año (Suchentruck *et al.*, 1991; Péroux, 1995). No obstante, ninguno de estos métodos está desarrollado para la especie ibérica. Una línea prioritaria de investigación deberá ser, en un futuro próximo, poner a punto estos métodos de datación en esta especie. De cualquier forma, la dificultad de diferenciar jóvenes de adultos y machos de hembras en el campo y a distancia es un problema de difícil solución y que complica la gestión, sobre todo desde el punto de vista del cálculo de cupos. Por ello, y para esta especie en particular (aunque lo es para todas en general), el examen de las tablas de caza de la primera cacería del año es una herramienta de incalculable valor para inferir las tendencias poblacionales y planificar la temporada cinegética.

El área de campeo de las liebres es extensa, habiéndose confirmado tamaños desde 29 a 190 hectáreas (Broekhuizen, 1982; Reitz y Léonard, 1994; Marboutin, 1997), con importantes solapamientos entre individuos (véase la tabla 3 para tamaños de área en la especie ibérica). El tamaño del área aumenta un 40% de noche (Marboutin y Aebischer, 1996) o en zonas muy homogéneas o monocultivos muy extensos, puesto que el tamaño depende directamente de la disponibilidad de alimento. También aumenta la movilidad cuando escasean los recursos tróficos, aunque ambos parámetros –área de campeo y movilidad– se reducen en la época de reproducción (Broekhuizen, 1982). El tamaño del área de campeo y la movilidad también dependen de la presión de caza y del grado de alteración del hábitat (Pielowski, 1972). Las liebres se dispersan menos en hábitats óptimos, algo que también ocurre durante las traslocaciones (Ricci, 1983).

Los movimientos nocturnos de las liebres (entre 2 y 7 kilómetros por noche) suelen empezar a la puesta del sol y terminar justo antes del amanecer, aunque con variaciones frecuentes de horarios, hábitos y rutas de desplazamiento para despistar a los predadores (Pépin y Cargnelutti, 1994) y minimizar así el riesgo de predación (Flux, 1981). Las hembras son más sedentarias que los machos, pero no suele haber diferencias en el tamaño del área de campeo entre sexos o edades (Reitz y Léonard, 1994). Estos mismos autores no encuentran variaciones significativas en los movimientos de las liebres como respuesta a molestias por la caza o por recogida de las cosechas. Marboutin y Aebischer (1996) tampoco encuentran cambios significativos en el tamaño de las áreas de campeo antes y después de la recogida de las cosechas. Según estos autores, aunque la recolección reduce la diversidad del hábitat dentro del área de campeo, el animal no tiende a aumentar el área, sino que selecciona otro tipo de cultivo disponible dentro de su área.

El ciclo reproductor de la especie ibérica no había sido determinado hasta ahora de manera sistemática. No obstante, Palacios (1984) y López *et al.* (1996) han publicado algunos datos de su biología reproductora. Esta escasez de información contrasta con el aceptable conocimiento que se tiene del ciclo reproductor de la especie europea (Hewson y Taylor, 1975; Broekhuizen y Maaskamp, 1981; Pielowski, 1981; Hansen, 1992). En ambas especies el celo es muy peculiar, consistiendo en una pelea a manotazos con sucesivas persecuciones y carreras entre ambos sexos, interviniendo, a veces, un tercer macho. Sin embargo, la característica más llamativa del ciclo reproductor de las liebres es la superfecundación (Flux, 1967). Tras la cópula, las hembras son capaces de mantener esperma viable de los machos para sucesivas fecundaciones. La implantación diferida de óvulos fecundados sin cópula previa inmediata conlleva la existencia de hembras preñadas con embriones en distinto estadio de desarrollo. Esta aparente, y en ningún caso verdadera, partenogénesis (que paran sin ser cubiertas) se explica porque la primera cópula induce la ovulación y los óvulos se fecundan con el esperma retenido. También aparecen frecuentemente hembras con embriones y lebratos lactantes simultáneamente (hiperactividad reproductiva).

Se trata, por tanto, de especies muy productivas que, según la bibliografía existente, normalmente pare dos crías (rango = 1 - 4) por camada (Pépin, 1977) tras unos 40-42 días de gestación. Hasta cuatro camadas anuales puede tener una hembra, aunque ello depende de la calidad del hábitat. Las crías son abandonadas nada más nacer en una cama. La hembra las visita una o dos veces al día para amantarlas, aunque a las dos semanas ya comen hierba. Los cuidados parentales son mínimos y el crecimiento muy rápido, de hecho dependen de la madre solamente las tres primeras semanas. La madre apenas reconoce a los lebratos, limitándose a amantarlos y a lamer su orina durante las visitas diarias que duran escasamente cinco minutos (Broekhuizen y Maaskamp, 1980). Los lebratos permanecen en el mismo encame donde nacieron los cinco primeros días, tras los cuales empiezan a cambiar de enca-

me (Martinet y Demarne, 1984), pudiendo dispersarse cada uno de manera independiente entre 70 y 170 metros diarios, cifra variable según el tipo de medio y el grado de molestias que sufran (Marboutin *et al.*, 1991). Los lebratos suelen reunirse tras la puesta del sol en el último lugar donde estuvieron juntos el día anterior para esperar a su madre (Broekhuizen y Maaskamp, 1980). Al mes de edad se independizan, y a los 3-5 meses ya son sexualmente maduros, pudiendo reproducirse las hembras el otoño del mismo año de su nacimiento (Pépin, 1977). Con menos de dos meses de edad ya se dispersan una media de 4,5 kilómetros (máximo de 17,5 Km) desde el encame donde nacieron (Bray *et al.*, 1997).

El éxito reproductor depende directamente de la calidad del hábitat, que determina la proporción de hembras gestantes, la productividad y la mortalidad postnatal (Pépin, 1989). Según Hansen (1997), las liebres que tienen acceso a un hábitat más diverso poseen una mayor productividad (6,6 frente a 9,7 lebratos/hembra) y la supervivencia de los jóvenes es también mayor (24% frente a 53%). Este mismo autor achaca el bajo éxito reproductor en monocultivos de cereal a la maquinaria agrícola y a la menor cobertura de estos cultivos en comparación con los de hoja ancha (especies no gramíneas). Los cultivos de especies oleaginosas y leguminosas son más favorables para la reproducción de la especie, lo que coincide con la mayor abundancia de la especie en cultivos arbóreos (como el olivar), que según Tapper y Barnes (1986) son seleccionados preferentemente, junto con los ecotonos, como zonas de encame. Meriggi y Alieri (1989) junto a Schneider y Maar (1997), también coinciden en apuntar una mayor abundancia de liebres en medios agrícolas con parches de arboleda. Stoate y Tapper (1993) y McLaren *et al.* (1997) justifican este hecho por tratarse de cultivos con tierras intensamente aradas.

Según Bray *et al.* (1997) la demografía de las liebres es densodependiente y la fertilidad y la productividad varían con la edad. Sólo un 10% de las hembras de menos de un año se reproducen, alcanzando un máximo de tres camadas anuales y una media de 3,7 lebratos por hembra y año. Por el contrario, el 95% de las hembras adultas se reproduce, alcanzando hasta cinco camadas anuales y 13,8 lebratos por hembra y año. No obstante estos datos varían según la calidad del parche de hábitat y la densidad poblacional. Por término medio, el 90% de las hembras de la población participa en la reproducción (Marboutin y Péroux, 1995).

En la especie europea la supervivencia anual de los adultos es ligeramente mayor que la de los jóvenes. La supervivencia juvenil oscila entre el 34% y el 38% según Broekhuizen (1979), y entre el 25% y 50% según Pépin (1989), refiriéndose estos valores a mortalidad originada exclusivamente por causas naturales durante el período comprendido entre el nacimiento y la época de caza. Según este último autor, los valores de supervivencia juvenil son muy variables según el tipo de medio. La supervivencia adulta es independiente de la edad y para Kóvacs (1983) se puede ver reducida hasta un 62% en función de la inten-

sidad de la presión cinegética. Este mismo autor y otros (Pépin, 1974; Möller, 1975) dan porcentajes variables de liebres adultas (mayores de un año) encontradas en las tablas de caza, (entre el 74% y el 26%). Los porcentajes contrarios, es decir, las proporciones de liebres del año encontradas en las tablas de caza, pueden dar una idea de las tasas tan variables de reclutamiento que tiene cada población, que para Broekhuizen (1979) puede alcanzar un valor de hasta el 60%. Para una población sin explotar, Pielowski (1981) ofrece un porcentaje del 19% como tasa de mortalidad adulta durante el período reproductor, una mortalidad del 77% para los jóvenes del año, un reclutamiento del 33% y una mortalidad invernal del 50% debida, fundamentalmente, a predación y causas agrícolas.

Según datos más recientes (Marboutin y Péroux, 1995), la supervivencia adulta no varía entre sexos ni entre zonas con y sin caza (51% a 56%). En este aspecto coinciden con Pépin (1987), quien asegura que la caza puede reducir la abundancia y desviar la proporción de sexos de las poblaciones, pero no alterar la supervivencia adulta. Marboutin y Péroux (1995), en agrosistemas de la campiña francesa, tampoco encuentran diferencias entre zonas con y sin caza respecto a la supervivencia juvenil, aunque en este caso la supervivencia de los machos jóvenes (47% a 48%) es mayor que la de las hembras jóvenes (23% a 27%). De cualquier forma, la supervivencia es muy dependiente del tipo y manejo del hábitat, como demuestra el hecho de que McLaren *et al.* (1997) encuentre una supervivencia adulta de sólo el 30% en agrosistemas británicos.

Ninguno de los parámetros poblacionales hasta ahora presentados es suficientemente conocido para la especie ibérica. Tan sólo Carro *et al.* (1999a y b) aportan datos de supervivencia adulta (20% a 30% sin diferencia entre sexos) de la población de liebres de Doñana. Dicha población no está sometida a explotación cinegética, es muy dependiente del tipo de hábitat local (marisma o matorral) y de la climatología, que determina el grado de inundación de la marisma y, por tanto, condiciona la abundancia relativa en estos hábitats. En la mayor parte de la Península es más que probable la existencia de poblaciones que estén sufriendo una elevada y descontrolada presión cinegética. A pesar de ello, hay zonas en que las poblaciones van en aumento y prueba de ello son los permisos de descaste por daños que se vienen concediendo en Andalucía. Por el contrario, en zonas menos agrícolas o de manejo extensivo parece estar en regresión.

No existe todavía una hipótesis satisfactoria para explicar el auge de la especie ibérica en algunas zonas. Según Schneider (1997), las liebres sufren ciclos poblacionales en sus hábitats óptimos, desapareciendo estos ciclos cuando el hábitat cambia y adaptándose entonces el tamaño poblacional a la capacidad de acogida del medio. De cualquier forma, lo paradójico es que la especie europea tiene su hábitat óptimo en zonas de cultivo extensivo (Flux, 1997) y declina en zonas de cultivo intensivo (Marboutin y Péroux, 1995; McLaren *et al.*, 1997). Por el contrario, la especie ibérica alcanza mayores densidades en medios de cultivos intensivos (véase la tabla 1) e incluso una alta

supervivencia juvenil (hasta un 64% según López *et al.*, 1996) comparada con los datos de supervivencia que se acaban de exponer para la especie europea.

La existencia de ciclos poblacionales de la liebre americana en medios forestales y la influencia positiva de ciertos herbicidas sobre el éxito reproductor y la productividad de esta especie, y de otros herbívoros ungulados y micromamíferos (Eschholz *et al.*, 1996; Sullivan 1994 y 1996; Sullivan *et al.*, 1997), hacen suponer que determinados tratamientos fitoquímicos y labores agrícolas (McLaren *et al.*, 1997), que favorecen la creación, renovación y recrecimiento de brotes tiernos de herbáceas, podrían estar relacionados con la expansión de la especie. De hecho, estudiando los ciclos de abundancia de la liebre ibérica durante dos años en olivares malagueños, se ha comprobado que existe una relación positiva entre estos ciclos (que siguen un patrón común) y la evolución del paisaje en el olivar (Duarte *et al.*, 1999c). Los cambios estacionales de paisaje del olivar están íntimamente relacionados con la dinámica natural de la vegetación herbácea y la pugna de las labores agrícolas, empleando medios mecánicos y químicos, por controlar su recrecimiento (Duarte, 1998). No obstante, la intensificación agrícola también incide negativamente sobre la liebre, siendo frecuente el envenenamiento por ingestión de semillas blindadas y los atropellos en carreteras debidos a los desplazamientos que las liebres se ven obligadas a realizar al aumentar el área de campeo, a consecuencia de la reducción de la diversidad agrícola y la homogeneidad de los cultivos.

Finalmente, en cuanto a enfermedades deben destacarse la coccidiosis, muy relacionada con las altas densidades de liebre, los fenómenos de concentración parcelaria, la reducción del espacio útil y la competencia con el ganado por el pasto (Barnes *et al.*, 1983). Como patología bacteriana, resulta llamativa sobre todo la tularemia, detectada en 1994 en la mitad norte de España y que hasta el momento no se ha detectado en Andalucía, confirmándose en el momento de esta publicación la no existencia de ningún brote de tularemia en el sur de la Península.

### **3. Estudio de la biología reproductiva de la liebre ibérica**

#### **3.1. Área de estudio, equipo investigador y método de trabajo**

A raíz de los rumores sobre la posible existencia de tularemia en Andalucía, surgió la necesidad de comprobar o desmentir con datos objetivos la posible incidencia de esta enfermedad. Para ello, se diseñó un seguimiento mensual de cacerías de liebre, que se aprovechó para realizar un estudio multidisciplinar de algunos de los aspectos más desconocidos de la especie. Para este estudio se escogió la Vega de Granada, por tratarse de una comarca natural homogénea, suficientemente extensa y con abundancia de liebres. En esta comarca se contó además con el apoyo y el interés de los gestores administrativos provinciales y con la buena disposición de un sector de cazadores para poder desarrollar la investigación prevista. Durante la temporada anterior ya se habían seguido

algunas cacerías en la comarca de Antequera (Málaga), que sirvieron para poner a punto la metodología y permitieron obtener datos para la comparación.

La coordinación de este proyecto corrió a cargo del grupo de investigación sobre biogeografía y especies cinegéticas del Departamento de Biología Animal de la Universidad de Málaga. Este grupo se encargó de desarrollar un estudio intensivo y sistemático del ciclo reproductor, la biología reproductiva y la estructura poblacional de la liebre. El estudio incluyó análisis hematológicos y de bioquímica sanguínea, también a cargo de la Universidad de Málaga, dirigidos por la Dra. Amelia Victoria de Andrés. La Universidad de Barcelona, por medio del Departamento de Parasitología y dirigido por el Catedrático de Parasitología Dr. Carlos Feliú, se responsabilizó de la detección e identificación de helmintos parásitos en las muestras de liebre analizadas. El Dr. Christian Gortázar, actual Titular del IREC, realizó los análisis para la detección de coccidios y de una muestra de bazos para la detección de indicios asociados a la presencia de tularemia. Finalmente, el Dr. Paulo Celio Alves de la Universidad de Oporto recogió muestras para la caracterización genética de la población y el estudio de la fisiología reproductora.

La Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente de Granada expidió los permisos de caza científica para el período octubre de 1998 a diciembre de 1999, lo cual permitió realizar quince cacerías con cadencia mensual en diferentes cotos granadinos, llamadas a cabo por los propios cazadores. Ello permitió la captura de 605 ejemplares (315 machos y 290 hembras). Durante la fase de campo colaboraron muchas personas, pero especialmente los cazadores. Y ello es verdaderamente importante, porque es un ejemplo de lo provechoso que puede ser para la gestión de una especie la obtención de información a partir de tablas de caza por los propios cazadores. Gran parte de los resultados preliminares de este proyecto fueron presentados en las IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos, organizadas por la SECEM en Segovia durante diciembre de 1999. A continuación se realiza una síntesis de estos resultados.

### **3.2. La biología reproductiva y la estructura poblacional**

De acuerdo con los resultados preliminares obtenidos por Vargas *et al.* (1999), los cazadores están en lo cierto cuando afirman que la liebre ibérica se reproduce durante todo el año. Aunque Flux (1965) comprobó que la época de reproducción de la liebre europea comienza en otoño, la liebre ibérica se reproduce ininterrumpidamente en el área de estudio, aunque con una intensidad estacional variable (véase la figura 1). La actividad reproductora es máxima entre febrero y junio, al igual que la productividad de lebratos que es más dependiente del tamaño medio mensual de camada que de la proporción de hembras de la población participantes en la reproducción. El tamaño medio mensual de camada oscila entre 1 y 5 lebratos. Excepcionalmente se ha encontrado una hembra gestante con siete embriones en el mismo estadio de desarrollo. Sin embargo, lo más frecuente son las gestaciones de un solo feto seguidas en importancia de las de dos. Entre

los meses de marzo y julio el número medio de lebratos/camada es igual o superior a dos, siendo inferior durante los meses restantes. Por tanto, estos son los meses de máxima productividad de la población. Sólo en abril y mayo la cifra media de embriones/hembra gestante alcanza el valor de tres. A lo largo de casi todo el año han aparecido hembras gestantes y lactantes simultáneamente. La curva de la frecuencia de hiperactividad reproductiva (gestación y lactancia simultánea) es bimodal, y sus máximos son en marzo y en mayo/junio, respectivamente. Tan sólo se ha detectado un caso de superfetación.

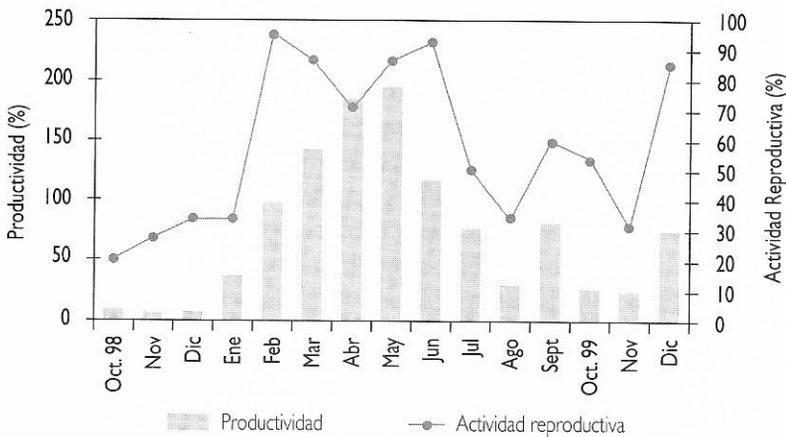


Figura 1. Ciclo de actividad reproductiva y productividad de la liebre ibérica en olivares

Tal como ocurre con el conejo (Ceballos *et al.* 1997), la climatología juega un papel fundamental en el control del ciclo reproductor (Duarte *et al.*, 1999a). El inicio de la actividad sexual, tanto de machos como de hembras, depende del reparto espacial de la cobertura herbácea. Cuando las lluvias otoñales favorecen el rebrote de la hierba, los individuos acumulan reservas de grasa y entran en celo al mes siguiente. Estas reservas se han estimado mediante un índice de grasa perirrenal (Flux, 1971), el cual está positivamente relacionado con la presencia de mosaicos de pasto que facilitan la alimentación durante los desplazamientos. De esta forma, puede también afirmarse que la entrada en celo está relacionada con la precipitación mensual acumulada, que al llegar a una determinada cota propicia la reproducción, puesto que la precipitación se traduce en disponibilidad de biomasa vegetal.

La actividad reproductora de los machos está inversamente relacionada con las altas temperaturas veraniegas y el aumento de la evaporación. Los factores térmicos reducen la fertilidad de los machos y hacen descender su actividad sexual en la época

estival. Sin embargo, la actividad reproductora de las hembras está más relacionada con factores pluviométricos. El déficit hídrico del suelo y las precipitaciones acumuladas, con un desfase de dos meses, controlan la productividad de la población, directamente relacionada con el tamaño de camada. El desfase de dos meses se debe a la existencia de biomasa vegetal disponible justo cuando las hembras entraron en celo y se mostraron receptivas. Por esta razón, y porque las hembras son capaces de guardar esperma viable, no les afecta la reducción de fertilidad veraniega de los machos, de modo que también se detectan lebratos nacidos en verano.

Al realizar una comparación de la actividad reproductiva de la liebre entre dos otoños con diferente climatología, se han encontrado evidencias que corroboran los modelos estadísticos antes comentados y que predicen la actividad reproductiva de la especie. El otoño de 1997 difiere del otoño de 1998 por tener más días de lluvia por mes ( $\chi^2 = 210,52$  ; d.f.=2 ;  $p < 0,001$ ) y en una precipitación mensual total y acumulada mayor (test U Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). Sin embargo, ambos otoños no difieren en cuanto a la temperatura media mensual (test U Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ). De acuerdo con este resultado cabe esperar que haya diferencias en la actividad sexual de las hembras y no en la de los machos, tal y como predice el modelo. Efectivamente, la actividad sexual de las hembras durante el otoño de 1997 es mayor que en el otoño más seco de 1998 ( $\chi^2 = 4,71$ ; d.f.=1 ;  $p < 0,05$ ), mientras que no hay diferencias significativas entre la actividad sexual de los machos de ambos otoños ( $\chi^2 = 1,08$ ; d.f.=1 ;  $p > 0,05$ ). En la figura 2 se puede observar las diferencias interanuales existentes a nivel de la actividad reproductiva de la liebre ibérica.

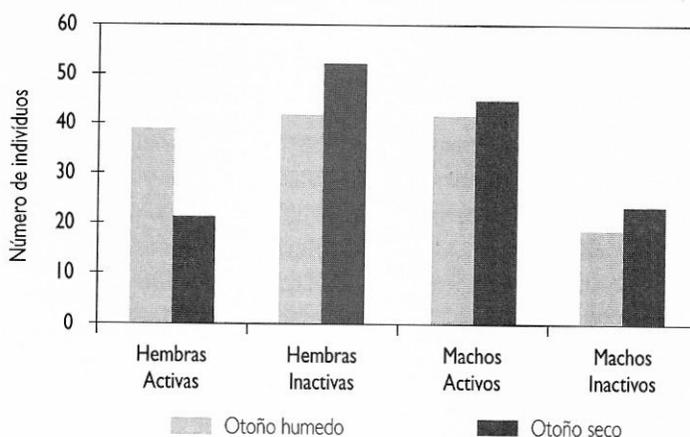


Figura 2. Actividad reproductiva de la liebre ibérica en olivares durante dos otoños con diferente climatología

Por último, Farfán *et al.* (1999) han comprobado que las hembras tienden a ser de mayor tamaño que los machos. El peso medio de las hembras capturadas a lo largo del año ha sido de 2,300 Kg y de 2,150 Kg para los machos. Se han encontrado hembras sexualmente activas a partir de los 2,000 Kg de peso corporal y machos a partir de 1,600 Kg. La mayor proporción de individuos jóvenes se capturó entre julio y agosto (41% de tasa de reclutamiento), mientras que el mayor porcentaje de ejemplares seniles se capturó en la transición primavera-verano. Aunque el reclutamiento no es muy diferente del observado por Pielowski (1981) en la liebre europea, los datos de reclutamiento y estructura de edades de esta población deben ser tomados con cautela debido al sesgo que supone que los cazadores no suelen tirarle a ejemplares jóvenes.

La hembra de mayor peso se detectó en mayo (3,300 Kg), mientras que el macho más pesado alcanzó los 2,950 Kg y formaba parte de la muestra de septiembre. La proporción de sexos de la población estudiada fue globalmente de 1:1, aunque existen importantes fluctuaciones mensuales difíciles de explicar y que podrían estar relacionadas con una actividad estacional y uso del espacio diferente por parte de ambos sexos. Estos cambios no pueden atribuirse al método de caza ni al tipo de hábitat, puesto que la modalidad de captura y el terreno prospectado fueron siempre homogéneos.

### 3.3. Aspectos sanitarios

Los resultados de la analítica sanguínea (Andrés *et al.*, 1999a y b) han permitido poner de manifiesto algunas anomalías que pudieran ser patológicas. Queda pendiente una segunda parte del estudio relativo a establecer las variaciones hormonales de las liebres en función del sexo, la edad y el estado reproductivo de los ejemplares. Los análisis parasitológicos ofrecen hasta el momento la identificación de 4 especies de helmintos parásitos específicos. El más frecuente es el nematodo *Nematodiroides zembrae* (Feliú, com. pers.). Las cargas parasitarias son normales o bajas, excepto para la única especie de cestodo encontrada (*Mosgovoyia pectinata*), ya que en diversos ejemplares de liebre se han encontrado hasta 17 tenias por intestino. La ausencia de determinadas especies de helmintos sugiere que la densidad de zorros en la Vega de Granada es baja, ya que el estadio adulto de tales parásitos evoluciona en dicho cánico. Este tipo de análisis constituye una vía indirecta de obtener información acerca de la densidad de las poblaciones vulpinas, a partir del examen parasitológico de las liebres, cuyo valor indicativo puede ser de gran utilidad para aplicarlo a otras zonas. Por último, la búsqueda de protozoos en muestras de excrementos arrojó valores negativos, por lo que se puede afirmar que la coccidiosis no reviste problema en la liebres analizadas. Igualmente ha ocurrido con la búsqueda de indicios de tularemia.

### 3.4. Uso del hábitat por la liebre ibérica en los olivares

De manera simultánea al estudio de la biología reproductiva, durante dos años se ha realizado un seguimiento mensual de las abundancias de liebre en un coto de caza situado en la provincia de Málaga, con olivar (61,6% de la superficie del coto), cereales, girasoles y pastos para siega (18,4%) y matorral mediterráneo (20%). Los censos se han llevado a cabo en dos horarios (diurnos para liebres encamadas y nocturnos con focos para liebres activas) y por itinerarios prefijados que recorrían el coto en proporción a la disponibilidad de hábitats del mismo. De esta forma, se ha construido la curva anual de abundancia de la liebre y se ha estudiado la selección del hábitat de encame diurno y la selección de hábitat durante la actividad nocturna, en las cuatro estaciones del año. Además, se ha relacionado la curva de abundancia con los descriptores de la variación anual del paisaje, del hábitat y del clima en el coto.

Los resultados han permitido poner de manifiesto que la liebre ibérica sigue un ciclo patrón de abundancia anual que tiene su máximo en los meses junio y julio (figura 3). La abundancia está relacionada fundamentalmente con las mismas variables climáticas que controlan el ciclo reproductor, lo cual indica claramente que éste último determina los incrementos demográficos intraanuales. De acuerdo con Pépin (1987 y 1989), la población estudiada también experimenta un aumento poblacional en primavera y verano, seguido de un descenso antes de la época de caza. Este aumento y descenso poblacional sucesivo probablemente refleja el resultado de la reproducción y la posterior mortalidad juvenil.

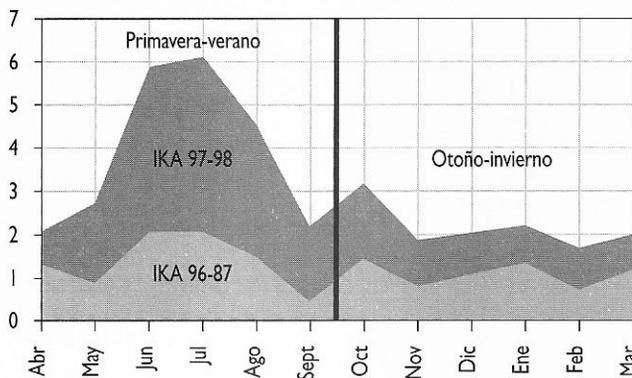


Figura 3. Ciclos anuales de abundancia de la liebre ibérica en olivares. La abundancia está expresada como Índice Kilométrico de Abundancia

La abundancia también está relacionada con la dinámica del paisaje en el olivar; la cobertura y la altura de la vegetación bajo los olivos. Pero, sobre todo, se ha detectado una relación temporal (Duarte *et al.*, 1999c). Ello ha permitido plantear la hipótesis de que, al igual que ocurre en otros medio, los cambios de abundancia de la población podrían estar determinados por cambios en la selección de hábitat a lo largo del año (Meriggi y Verri, 1990; André *et al.*, 1997). Es decir, que la liebre podría estar usando el olivar de una manera estacional diferente según la disponibilidad de alimento y cobertura, o utilizando áreas de alimentación segregadas de las áreas de encame y reproducción.

Sin embargo, puesta a prueba esta hipótesis, se ha comprobado que no es así. En las figuras 4 y 5 se puede ver la selección y el uso estacional que hace la liebre del olivar. Los censos diurnos demuestran que el olivar es seleccionado como lugar de encame preferente durante todo el año, seguido de los cultivos periféricos de cereal y girasol. Los cultivos sólo son evitados en verano como lugar de encame, lo cual influye en el máximo de abundancia que se detecta dentro del olivar en esta época.

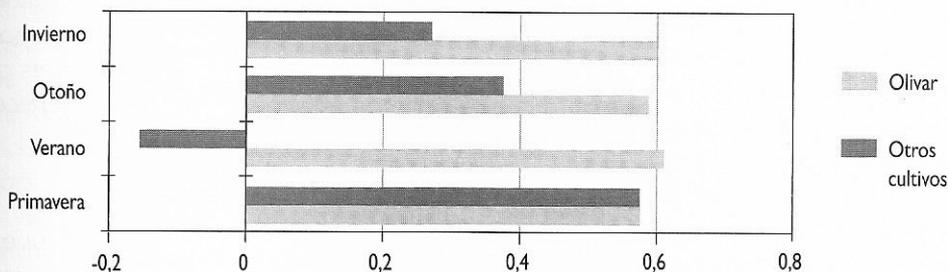


Figura 4. Valores del Índice de Ilev para la selección del hábitat de encame diurno de la liebre ibérica en olivares

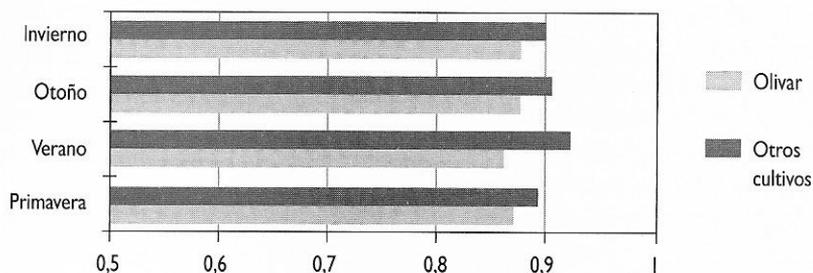


Figura 5. Valores del índice del Ilev para la selección del hábitat de actividad nocturna de la liebre ibérica en olivares

Respecto a la actividad nocturna, los censos de liebres activas demuestran que, a lo largo del año, la liebre no discrimina entre el olivar y los cultivos periféricos para alimentarse, aun cuando la selección de los cultivos es algo más intensa. También se ha comprobado que la liebre presenta una distribución nocturna contagiosa o agregada fuera del olivar, mientras que dentro de este medio se distribuye al azar. Ello puede deberse, según Marboutin y Péroux (1999), a que sólo los jóvenes salen del olivar a comer, o bien simplemente a que los cultivos periféricos son parches óptimos temporales de tamaño mucho menor que el olivar. En este último caso, la agregación sería la consecuencia de explotar un recurso poco abundante y de duración efímera.

Por tanto, cabe concluir que el olivar es un medio que ofrece a la liebre cobertura y alimento prácticamente durante todo el año, lo que explica su utilización permanente y el carácter atractivo de este agrosistema. Según Meriggi y Alieri (1989), determinadas prácticas agrícolas pueden ser a la vez localmente beneficiosas o perjudiciales para la liebre. Ello depende de las características propias de cada cultivo, de las peculiaridades ambientales (clima y fenología de la vegetación de los cultivos) y de la dinámica intrínseca de cada población de liebre. En el presente caso, el tipo de manejo agrícola que soporta el olivar (arado intenso, uso de determinados fitosanitarios, renovación casi permanente de la cobertura herbácea) y la existencia de parches de cultivos herbáceos periféricos, con recursos óptimos estacionales, parecen favorecer claramente a la especie.

#### **4. Métodos de censo de liebres**

Los censos son la base de una buena gestión de las poblaciones de caza, puesto que permiten determinar los efectivos del coto, su variación temporal, y establecer el cupo de extracciones. En este sentido, hay que insistir en la necesidad de llevarlos a cabo con cierta periodicidad, por parte de los propios cazadores y la guardería, dirigidos y coordinados por un técnico que diseñe el método de muestreo más adecuado al terreno y a la especie. Los censos son herramientas muy útiles para la gestión y no se debe caer en el error de infravalorarlos por su carácter estimativo.

El método más exacto y preciso para la liebre es la batida de censo (Pépin y Birkan, 1981), bien en línea, en blanco o con la participación de observadores laterales. En zonas de cereales altos los batidores pueden ayudarse de perros. Bien llevadas a cabo resultan en la práctica un método absoluto de conteo. Su principal problema es el esfuerzo que requieren.

De menor exactitud resulta el transecto con bandas laterales. Permite recorrer grandes distancias, pero subestima la realidad en un porcentaje medio del 50% de los efectivos. En zonas abiertas, y para las liebres en general, se recomiendan las bandas de

50 metros. Deben evitarse los dobles contactos, itinerarios muy reducidos, mezclar medios diferentes en un mismo transecto y los linderos y ecotonos que sobredimensionan los resultados por efecto borde. Más efectivo, pero a la vez complejo, resulta el transecto lineal sin bandas con estimación de distancias para cada contacto respecto a la línea de progresión. Es un método muy recomendable que puede ser usado con ayuda de paquetes estadísticos (DISTANCE o TRANSECT, por ejemplo) para calcular las densidades finales (Burnham *et al.*, 1980). Su principal limitación radica en que necesita un mínimo de cuarenta contactos para obtener estimas fiables. Esto se puede conseguir aumentando la longitud del transecto, aunque en acotados pequeños se corre el riesgo de realizar dobles contactos y sobreestimar la densidad. Mucho más sencillo de calcular y representativo resulta un simple índice kilométrico de abundancia, aunque este procedimiento no ofrece resultados por unidades de superficie, por lo que no sirve para calcular cupos.

Una gran revisión sobre técnicas de censo de liebres se puede encontrar en Langbein *et al.* (1999). Estos autores distinguen entre métodos que censan liebres activas, de noche y con focos, y métodos diurnos que censan liebres inactivas o encamadas que se van levantando al paso del censador. Además, existe la posibilidad de censar mediante métodos indirectos, como el conteo de excrementos, que suele ofrecer sólo un índice de abundancia y presenta el problema de la tasa de defecación para conversiones en densidad. Dentro de los métodos de conteo de liebres inactivas los citados autores incluyen las batidas y los transectos con y sin bandas, con los problemas y ventajas ya comentados.

Entre los métodos de liebres activas destacan los transectos con focos durante las horas previas al amanecer y posteriores al atardecer. Este método presenta el problema de que la actividad de la liebre es dependiente de los ritmos circadianos y, por tanto, pueden existir diferencias de densidad entre estaciones. El otro método para liebres activas son los conteos desde puntos fijos con focos (IPAs o EPPs), en diferentes puntos del coto y en tiempo y área previamente determinados para poder compararlos. Para Péroux *et al.* (1997) este es el mejor método, sobre todo cuando se combina con estimas de distancias y modelos de detectabilidad por series de Fourier. Sin embargo, Langbein *et al.* (1999) opinan que excluye la proporción de individuos inactivos y que requiere obligatoriamente de una estratificación del muestreo. Para estos últimos autores el mejor método es un transecto lineal estratificado de ejemplares inactivos. Los métodos nocturnos, aunque muy exactos, son dependientes de la agregación espacial de las liebres en las zonas de pasto (Marboutin y Péroux, 1999) y de las condiciones climatológicas (Barnes y Tapper, 1985).

Otro enfoque sobre los censos puede realizarse desde la perspectiva de la precisión del método. En este sentido, si se pretende censar liebres inactivas, los auto-

res de este artículo aconsejan hacerlo al atardecer en vez de al amanecer. El resultado será muy similar entre ambos períodos, pero la variación sobre la media será más pequeña. Por tanto, cuando se repitan los censos varias veces los resultados serán más parecidos. Al atardecer hay menos actividad agrícola en el campo que al amanecer y la liebre está menos condicionada en sus desplazamientos por la maquinaria y el trabajo agrícola. Esto también implica que el censador es el primero que levanta a la liebre de su encame en lugar de encontrarse con ejemplares que viene huyendo de algo o de alguien. Los censos nocturnos son igual de precisos que los censos al atardecer, pero sobreestiman la densidad debido a la agregación espacial de las liebres.

## 5. Métodos de cálculo de cupos

Para cualquier especie, el cálculo del rendimiento sostenible exige conocer el tamaño poblacional en determinados momentos del año, el éxito reproductor y las tasas de pérdida de adultos en época no cinegética. Existen dos métodos generales que son aplicables para la liebre. El primero de ellos, y más preciso, se puede encontrar en Lucio (1998) y en Ballesteros (1998). Un segundo método, más simple pero menos exacto, puede ser encontrado en Covisa (1998). Cualquiera de los dos se enfrenta al problema de la falta de datos reales sobre la especie (tasas de supervivencia) y, sobre todo, a la dificultad de conocer en el campo el éxito reproductor o las proporciones de jóvenes y adultos. Pero estas dificultades no deben servir de excusa para dejar de lado el establecimiento de cupos racionales. La extracción cinegética es un factor de capital importancia en la gestión de las especies de caza, hasta el punto de que una incorrecta presión puede llevar a una especie al declive o a impedir su recuperación, mientras que la correcta aplicación de cupos permite obtener rendimientos sustentables y totalmente satisfactorios a la vez que expansiones poblacionales (Lucio, 1998).

Un tercer método, más sencillo de aplicar, puede encontrarse también en la publicación de Lucio (1996) y un plan de capturas más desarrollado en Péroux (1995). Su mayor ventaja es que se basa en el examen de las capturas de la primera cacería del año, lo cual permite saber con precisión la proporción de jóvenes y adultos, imprescindible para calcular el porcentaje de extracción. Sin embargo, este método tiene un sesgo importante: según observaciones propias no se suelen cazar lebratos de menos de 750 g. aun cuando existen en la población. Por tanto, el cociente de edades de la tabla de caza estará desviado hacia los adultos con respecto al porcentaje real de la población. No obstante, puede servir de ayuda en combinación con censos periódicos para modular la presión de caza. Otro buen índice es la valoración del daño que las liebres ocasionan en los cultivos de los cotos. En un futuro próximo deberá proponerse un método contrastado para el cálculo de cupos de liebre

ibérica. Para ello, hay que determinar la variación real de la estructura de edades en las poblaciones a lo largo del año y el porcentaje de jóvenes existentes en la población, ya que estos últimos no aparecen en las tablas de caza, con la finalidad de poder corregir los cocientes de edades.

De acuerdo con Pépin (1977) y López *et al.* (1996) y en función de los resultados obtenidos en el presente estudio, se confirma que existe una creciente actividad reproductora a lo largo del período hábil de caza (octubre-enero). Por ello, se considera que el período hábil debe restringirse a octubre y noviembre, cuando la actividad sexual y reproductora de las liebres es menos intensa. En diciembre puede ser aconsejable seguir cazando o no, lo cual dependerá de la abundancia de liebres, de los resultados de la reproducción y de las condiciones meteorológicas. De cualquier manera, prolongar el período hábil hasta enero no resulta en absoluto recomendable, puesto que la mayoría de ejemplares han entrado ya en celo y las hembras están casi todas gestando. Cabe añadir que los descastes por daños a cultivos, fuera del período hábil de caza, deben estar previamente justificados por un estudio de campo del estado demográfico.

## 6. Gestión del hábitat y predación

El impacto de los predadores sobre la liebre ibérica es poco conocido, aunque es de suponer que formará parte de la dieta de buena parte de carnívoros y rapaces. Al igual que ocurre con la perdiz roja, no existe ningún predador especialista que base su dieta casi exclusivamente en la liebre, contrariamente a lo que sucede con el conejo. Goszczynski y Wasilewski (1992) han demostrado que en Polonia la liebre europea representa casi el 50% de la dieta del zorro en primavera y que la presión de predación sobre la liebre está inversamente relacionada con la abundancia de microtinios. Estos mismos autores aseguran que al menos la mitad de la mortalidad natural de esta especie se debe a la predación. Sin embargo, como se trata de una especie con una alta capacidad productiva que no presenta problemas serios de enfermedades, se asume que está capacitada para soportar esta presión de predación en condiciones normales, es decir, en hábitats favorables. No obstante, y a falta de estudios serios sobre predación de la especie ibérica, es recomendable, como lo es para la caza menor en general, el control de animales domésticos (perros y gatos), sobre todo en hábitats subóptimos.

Puesto que el hábitat de la liebre es el mismo que el de sus predadores, una buena gestión del mismo repercutirá de forma inversa en una y otros. De esta forma, una gestión del medio que diversifique el hábitat y mejore su estado de conservación favorecerá a los predadores especializados y con menor impacto sobre la liebre que los antropófilos y generalistas. Además, este tipo de predadores especialistas controla la proliferación de generalistas (Palomares *et al.*, 1994). De esta

forma, la gestión del hábitat es también una medida indirecta de controlar a los predadores.

A pesar de que muchos cazadores se resisten a creer que la gestión del hábitat puede resultar positiva y siguen apostando por el control de predadores y las repoblaciones como única solución, se ha demostrado que ninguna de estas dos medidas tiene sentido sin la realización de manejos de hábitat. Por si fuera poco, cada vez más estudios están demostrando que el manejo del hábitat, por sí mismo, permite obtener buenas densidades de especies cinegéticas y conservar, a la vez, a otras especies amenazadas sin reducir las rentas de caza. En el caso concreto de la liebre, Stoate y Tapper (1993) han constatado que la especie europea puede soportar una alta presión de caza (de hasta el 70% de los efectivos), allí donde existan altas densidades (campos arados), se maneje adecuadamente el hábitat y se realicen controles selectivos de predadores.

A continuación se propone una lista de medidas de gestión de hábitat para favorecer a las poblaciones de liebre, su éxito reproductor, la defensa ante los predadores y la disponibilidad de alimento y refugio. También se ha incluido medidas de carácter técnico relacionadas con la gestión administrativa, que no por ello son menos importantes o menos eficaces. Se trata, en suma, de medidas encaminadas a obtener rendimientos sostenibles. No obstante, hay que tener muy en cuenta que la adopción de cualquier medida requiere un análisis previo del estado poblacional y de sus posibles repercusiones. Esto quiere decir que la dirección y el rigor profesional de un buen técnico resulta imprescindible para obtener resultados positivos en un plazo razonable.

### **Medidas de gestión del hábitat**

- 1. Creación de perdederos.** La liebre aprende la situación en su territorio de matorrales y elementos representativos del hábitat porque facilitan su huída. Recuperar matorrales nobles (retamas, lentiscos, sabinas, enebros, coscojas) en zonas de pasto beneficia a la liebre y diversifica el hábitat. Procede recordar que el área de campeo y los desplazamientos son menores en hábitats diversos, por lo que también se contribuye a reducir la probabilidad de atropellos.
- 2. Control de la ganadería y de la caza mayor.** La ganadería extensiva ayuda a controlar el matorral y facilita la regeneración y diversificación del pasto (Balent *et al.*, 1999). Sin embargo, grandes concentraciones de ganado pueden ser focos de epidemias para las liebres, debido a que quedan confinadas en parcelas libres de ganado por efectos de la competencia por el pasto (Tapper y Barnes, 1986; McLaren *et al.*, 1997), donde no es infrecuente que aparezcan mortandades por coccidiosis (Barnes *et al.*, 1983). Elevadas densidades de jabalí pueden limitar a la

población por predación de lebratos, sobre todo si existen factores limitantes adicionales. Los perros pastores también pueden ser predadores potenciales de lebratos.

3. **Desbroces selectivos.** Favorecer los claros y la regeneración del pasto en zonas de matorral denso, que tienden a ser evitadas por las liebres, ayuda a crear parcelas de alimentación y un hábitat potencial para la liebre. Debe tenerse en cuenta que la liebre ibérica es una especie favorecida por la deforestación y adaptada a espacios abiertos, aunque también necesita elementos arbóreos o arbustivos bien distribuidos por los pastizales como elementos de refugio y protección frente a predadores. Respetar estos parches en los desbroces repercute en una mejora de la relación riesgo de predación/beneficio de alimentación en las zonas de forrajeo.
4. **Creación de parches de siembra.** Ciertas siembras específicas de veza y cereales de bajo porte y ciclo largo, reportan alimento, refugio y diversifican los recursos del hábitat, no sólo para la liebre sino también para otras especies (perdiz y conejo). Pueden complementarse con mezclas a partes iguales de herbáceas de mayor porte (centeno o girasol), que ofrecen mayor protección como zonas de refugio que los cereales de bajo porte (Duarte *et al.*, 1999b). Puesto que el reparto espacial del pasto es importante para la entrada en celo, los parches deben estar distribuidos en mosaico por todo el coto, teniendo en cuenta que el área de campeo mínima es grande. Los parches de siembra no tienen por qué ser excesivamente grandes, una o dos hectáreas son suficientes. En el caso específico de la liebre ibérica, puede resultar muy interesante crear parches de arbolado, frutales por ejemplo, para obtener un rendimiento adicional, plantados en cuadros de 12 x 12 metros y arados con cierta frecuencia.
5. **Recuperación de linderos.** Son los mejores perdederos naturales. Además, funcionan como elementos diversificadores del paisaje y benefician a otras especies de caza como la perdiz.
6. **Control de semillas blindadas y fitosanitarios.** Provocan mortalidad por envenenamiento. Los de categoría B y C deben ser evitados. Es recomendable dejar pequeñas franjas perimetrales sin tratar en los cultivos herbáceos donde el uso de fitosanitarios es práctica habitual.
7. **Instalación de riegos por goteo.** Proporcionan puntos de recrecimiento de pasto fresco y verde, muy apetecido por la liebre, y también puntos de agua. Pueden actuar también como activadores del ciclo sexual de las hembras, el cual está muy relacionado con la reserva hídrica del suelo y la disponibilidad de biomasa herbácea. A veces es incluso aconsejable instalarlos en las siembras específicas para la caza. Pero debe tenerse cuidado con los aditivos químicos que

pueda llevar el agua de riego, puesto que existe riesgo de intoxicaciones con algunos productos.

- 8. Mallados.** Las mallas cinegéticas autorizadas son permeables para la liebre, pero debe evitarse el grapado al suelo. En determinados cultivos (como los viñedos) los emparrados metálicos pueden causar mortalidad por colisión.

### *Méridas de gestión técnicas*

- 1. Control de la presión cinegética.** Importante sobre todo en zonas con poblaciones en declive. Una mala planificación de los cupos puede suponer la regresión de una población (Lucio, 1998). Hay que considerar seriamente dejar de cazar un año si fuese necesario.
- 2. Gestión de los cotos a nivel comarcal.** La liebre, como cualquier especie, está sometida a la dinámica de fuente y sumidero. Pero su gran capacidad de movilidad y los tamaños de las áreas de campeo hacen a esta especie muy susceptible a diferentes modelos de gestión. De poco sirve la gestión individual de un coto si en las tierras vecinas no se desarrolla una línea de actuación similar. Por ello, debe realizarse un esfuerzo por integrar y llegar a acuerdos en la gestión con los cotos colindantes, independientemente que cada coto se preocupe de cuidar lo que cría en sus terrenos. Si los titulares de los cotos no son capaces de entenderse entre sí, debe ser la Administración competente en materia de caza quien coordine la gestión dentro las comarcas. Esto beneficiará también a otras especies y al control efectivo de los predadores.
- 3. Asesoramiento técnico.** Ninguna de las medidas de gestión tendrá validez si el censo de efectivos y el establecimiento de los cupos de captura no se realizan con el suficiente rigor. Tampoco servirá de nada una siembra o un desbroce sin una adecuada planificación del lugar y la necesidad de llevarlo a cabo. Las ideas luminosas a veces son peligrosas y deben dejar paso a las medidas propuestas de manera seria y justificadas, de acuerdo con un análisis de deficiencias según los requerimientos de cada especie. Difícilmente se alcanzará un rendimiento sostenible sin una adecuada gestión y planificación cinegética. Y muy importante es también la concienciación de que dicho rendimiento se obtiene a medio-largo plazo. El corto plazo es para la caza artificial. Es imprescindible la labor de un gestor técnico, que puede ser compartido entre varios cotos, lo cual, además de facilitar la gestión comarcal, abarata los costes.
- 4. Aprovechar las tablas de caza.** En la línea de lo anteriormente comentado, valdría la pena rentabilizar unos datos que se pueden obtener sin mayor esfuerzo. Pueden ser la base de una buena gestión y repercutirá en beneficio exclusivo de

los socios. En el caso de la liebre, estos datos son una fuente de gran valor para conocer el estado de la población del coto, dado lo difícil que resulta obtener determinados parámetros poblacionales en el campo mediante censos. Esta labor deben llevarla a cabo los propios cazadores, coordinados por la guardería y asesorados por un técnico.

5. **Llevar un registro de capturas y abundancias.** Anteriormente se comentó la dificultad que entraña realizar una buena estima de la densidad lebrera, por lo que de cara a la gestión por parte de los propios cazadores basta con obtener datos relativos de abundancia antes del período de caza. Este registro, fácil de llevar y de mantener, permitirá conocer la tendencia de la especie en el coto de una temporada a otra.

## 7. Repoblaciones y traslocaciones de liebres

Si ninguna de las medidas de gestión del hábitat funciona y la población se encuentra bajo mínimos, cabe plantearse realizar una repoblación. En este caso tiene suma importancia controlar el origen de los animales y seguir un protocolo adecuado de transporte (Mazurkiewickz, 1968), suelta y control sanitario. Debe evitarse a toda costa la introducción de enfermedades y parásitos con los ejemplares trasladados (Lumeij, 1997), causa más que probable del reciente brote de tularemia en Castilla-León. Reducir el tamaño de los lotes de suelta y espaciarlos en tiempo y en diferentes puntos del coto reducirá la mortalidad de los ejemplares por predación.

Antes de una repoblación deberá comprobarse si se han subsanado los factores limitantes y las carencias del hábitat que han llevado a la población silvestre al declive. La ausencia de estas correcciones y de manejo del hábitat sólo producirá una mortalidad elevada de los ejemplares soltados y unos costes económicos altos con escasos efectos en la población a reforzar. Jezierski (1968) comprobó que las liebres trasladadas pueden ser desplazadas de los cultivos por las liebres locales, desapareciendo entonces del área de suelta y no contribuyendo a aumentar la densidad. La mortalidad durante el mes posterior a la suelta suele ser de al menos el 50% (Ricci, 1983 y también véase la tabla 3). Marboutin *et al.* (1990) han obtenido valores de mortalidad variables entre el 32% y el 53% exclusivamente durante la primera semana postsuelta. Pasado este período la supervivencia se estabiliza progresivamente, aunque las cifras de mortalidad llegan hasta el 80%. Los principales predadores que estos autores citan son zorros, perros domésticos y mustélidos, además de causas agrícolas. Para estos autores la supervivencia es mayor en ejemplares trasladados que en ejemplares criados en granjas. De cualquier forma, se debe asumir que las repoblaciones con lagomorfos no son un método muy efectivo para aumentar la abundancia de estas especies (Calvete *et al.*, 1997).

**APORTACIONES A LA GESTIÓN SOSTENIBLE  
DE LA CAZA**

<b>Supervivencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 47% (N = 32)</li> </ul>
<b>Mortalidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 53% en general CAUSAS</li> <li>• Predación (perros o zorros) 64%</li> <li>• Caza 18%</li> <li>• Enfermedades 12%</li> <li>• Atropellos 6%</li> </ul>
<b>Desplazamientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máximo 9 Km desde el punto de suelta</li> <li>• Mayores distancias en época de caza debido a las molestias</li> <li>• Machos más móviles en época de veda</li> <li>• Hembras más móviles en época de caza</li> </ul>
<b>Encames</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75% cambios de encame a diario</li> <li>• Máxima distancia entre encames 950 m. (media 335 m) aunque se desplazan hasta 2 Km. de la cama</li> <li>• 25% suelen volver a encamarse en el mismo lugar del día anterior o en las cercanías de éste</li> </ul>
<b>Actividad nocturna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia máxima recorrida 7,7 Km. (media 2,6 Km.)</li> <li>• La distancia se reduce en primavera debido al crecimiento de las siembras de cereal (mayor disponibilidad de alimento)</li> <li>• 11% activas antes de la puesta del sol, 60% activas durante la noche (búsqueda de alimento) y 84% activas antes de la salida del sol (búsqueda de encame)</li> <li>• Actividad diaria mínima excepto molestias y en época de celo</li> </ul>
<b>Área de campeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 105 a 300 ha sin diferencias entre sexos</li> <li>• Aumenta en hábitats monótonos. Se toman más móviles y aumenta la probabilidad de atropellos</li> <li>• Disminuye en hábitats con cobertura arbórea o arbustiva (refugio) y siembras (alimento) (diversificados)</li> <li>• Aumenta en época de caza, zonas con ganado y durante la cosecha agrícola</li> </ul>
<b>Selección de hábitat (encames diurnos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En primavera usan pastizales y en verano las siembras de cereal</li> <li>• Evitan en ambos períodos los rastrojos y los labrados</li> <li>• En otoño e invierno seleccionan preferentemente los pastizales y usan indiferentemente rastrojos, labrados y siembras</li> </ul>
<b>Selección de hábitat (actividad nocturna)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En primavera y verano usan las siembras y seleccionan especialmente los rastrojos</li> <li>• Evitan labrados como lugares de alimentación durante este período</li> </ul>

**Tabla 3.** Resumen de los resultados obtenidos durante una suelta de ejemplares de liebre ibérica radio-marcados y llevada a cabo en Zamora durante 1991-92 (Rodríguez et al., 1997)

## **8. A modo de conclusión**

Aunque todavía queda mucho por hacer y bastantes incógnitas por despejar sobre la demografía de la liebre ibérica, en este trabajo se ha intentado presentar una recopilación de lo que actualmente se conoce de ella y sentar las bases para comenzar a gestionar sus poblaciones con criterios científico-técnicos. No deja de sorprender lo poco que se sabe de esta especie endémica, teniendo en cuenta que su área de distribución se restringe exclusivamente a la Península Ibérica. Quiere ello decir que es responsabilidad de la Administración central velar por el estado de conservación de sus poblaciones y de las Administraciones autonómicas adecuar la normativa en materia cinegética para evitar sorpresas desagradables en un futuro no muy lejano. Obviamente los cazadores tienen unas obligaciones mucho mayores que el resto de los sectores sociales para con la liebre ibérica, puesto que son ellos quienes explotan en exclusiva este recurso natural renovable. Hoy por hoy no resulta recomendable ni lógica la intensa presión cinegética que está soportando la especie como tampoco lo es el desconocimiento que de ella se tiene.

### **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido posible gracias a D. Francisco Aranda y D. José Antonio Arrufat. El Marqués de Douro y su familia pusieron a nuestra disposición su finca Molino del Rey, y su administrador D. Gonzalo Zuleta y su guarda D. Antonio Castillo facilitaron enormemente nuestra labor. Agradecemos igualmente la colaboración de titulares, cazadores y guardas de otras fincas que nos permitieron trabajar en sus acotados. Finalmente gracias al Dr. Luis Javier Palomo, Dr. Raimundo Real, Dra. Ana Luz Márquez, Dr. Jesús Olivero y a Pablo Rubio, Irene Cotilla, María del Carmen Fernández, Francisca G. Lorenzo, Matías de las Heras, Silvia Bárcena y Mariló Zaragoza, por su inestimable ayuda durante los trabajos de campo y laboratorio llevados a cabo en este proyecto que no ha contado con ningún tipo de subvención. También queremos agradecer al Dr. Antonio J. Lucio su buena disposición para difundir estos resultados durante los cursos organizados por la Escuela Española de Caza.

## Bibliografía

- André, J., Beltrán, J.F., Iborra, I. y Soriguer, R.C. (1997). *Lepus granatensis* density and distribution in the Doñana National Park (Spain). *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 497.
- Andrés, V. de, García, J.M., Beas, B., Blanco, C., Cotilla, I. y Sans-Coma, V. (1999a). Bioquímica sanguínea de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*). *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 8.
- Andrés, V. de, García, J.M., Márquez, A.L., Blanco, C., Schib, J.L., Durán, A.C. y Gallego, A. (1999b). Valores hematológicos y citohematología en la liebre ibérica (*Lepus granatensis*). *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 8.
- Balent, G., Alard, D., Blanfort, V. y Gibon, A. (1998). Activités de pâturage, paysages et biodiversité. *Ann. Zootech.*, 47: 419-429.
- Ballesteros, F. (1998). *Las especies de caza en España. Biología, ecología y conservación*. Estudio y Gestión del Medio. Colección Técnica. Oviedo. 316 pp.
- Ballesteros, F., Benito, J.L. y González-Quirós, P. (1996). Situación de las poblaciones de liebres en el norte de la Península Ibérica. *Quercus*, 128: 12-17.
- Barnes, R.F.W., Tapper, S.C. y Williams, J. (1983). Use of pastures by brown hares. *J. Appl. Ecol.*, 20: 179-185.
- Barnes, R.F.W. y Tapper, S.C. (1985). A method for counting hares by spotlight. *J. Zool., Lond.*, 206: 273-276.
- Barnes, R.F.W. y Tapper, S.C. (1986). Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*Lepus europaeus*). *J. Appl. Ecol.*, 23: 39-52.
- Bray, Y., Chambard, T., Marboutin, E., Lartiges, A., Mauvy, B. y Péroux, R. (1997). Dynamics of european hare (*Lepus europaeus*): fecundity of does and dispersal of young. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 500-501.
- Broekhuizen, S. (1979). Survival in adult european hares. *Acta Theriologica*, 24: 465-473.
- Broekhuizen, S. y Maaskamp, F. (1979). Age determination in the european hare (*Lepus europaeus*) in the Netherlands. *S. Säugetierkunde*, 44: 162-175.
- Broekhuizen, S. y Maaskamp, F. (1980). Behaviour of does and leverets of the european hare (*Lepus europaeus*) whilst nursing. *J. Zool., Lond.*, 191: 487-501.
- Broekhuizen, S. y Maaskamp, F. (1981). Annual production of young in european hares (*Lepus europaeus*) in the Netherlands. *J. Zool., Lond.*, 193: 499-516.
- Broekhuizen, S. y Maaskamp, F. (1982). Movements, home range and clustering in the european hare (*Lepus europaeus*) in the Netherlands. *Z. Säugetierkunde*, 47: 22-32.
- Burnham, K.P., Anderson, D.R. y Laake, J.L. (1980). Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monograph*, 72:1-202.

- Calvete, C., Villafuerte, R., Lucientes, J. y Osácar, J.J. (1997). Effectiveness of traditional wild rabbit restocking in Spain. *J. Zool., Lond.*, 241: 271-277.
- Calzada, E. de la y Martínez, F.J. (1994). Requerimientos y selección de hábitat de la liebre mediterránea (*Lepus granatensis*) en un paisaje agrícola mesetario. *Ecología*, 8: 381-394.
- Carro, F., Beltrán, J.F., Márquez, F.J., Pérez, J.M. y Soriguer, R.C. (1999a). Supervivencia de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) en el parque nacional de Doñana en un año de fuertes inundaciones. *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 19-20.
- Carro, F., Beltrán, J.F., Pérez, J.M., Márquez, F.J., Iborra, O. y Soriguer, R.C. (1999b). Dinámica poblacional de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) en el parque nacional de Doñana. *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 20.
- Ceballos, O., Lerános, I., Urmeneta, A. y Albizu, C. (1997). Estudio del ciclo biológico del conejo de monte en Navarra. *Boletín de Información Técnica sobre Especies Cinegéticas*, 4: 71-90.
- Chapuis, J. (1990). Comparison of the diets of two sympatric lagomorphs, *Lepus europaeus* and *Oryctolagus cuniculus* in an agroecosystem of the Ile-de-France. *Z. Säugetierkunde*, 55: 176-185.
- Covisa, J. (1998). *Ordenación Cinegética: Proyectos de Ordenación y Planes Técnicos*. Ed. Cinegética y Naturaleza. Madrid. 167 pp.
- Cowan, D.P. y Bell, D.J. (1986). Leporid social behaviour and social organization. *Mammal Rev.*, 16(3/4): 169-179.
- Duarte, J. (1998). *La perdiz roja (Alectoris rufa) en el olivar. Métodos de estimación demográfica*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Málaga. Pp. 186.
- Duarte, J., Rubio, P.J., Olivero, J. y Rendón, M.A. (1999a). Relaciones entre el ciclo anual reproductor de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), el hábitat y los factores climáticos. *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 27-28.
- Duarte, J., Rubio, P.J. y Vargas, J.M. (1999b). Siembras para la caza. *Trofeo*, 354: 118-123.
- Duarte, J., Rubio, P.J., Vargas, J.M. y Rendón, M.A. (1999c). Análisis del ciclo anual de abundancia de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) en olivares del sur de España. *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 29-30.
- Duarte, J. y Vargas, J.M. (1998). La perdrix rouge et le lièvre ibérique dans les oliveraies du sud de l'Espagne. Perspectives de gestion de ce type d'habitat. *Bull. Mens. Office National de la Chasse*, 236: 14-23.
- Eschholz, W.E., Servello, F.A., Griffith, B., Raymond, K.S. y Krohn, W.B. (1996). Winter

- use of glyphosate-treated clearcuts by moose in Maine. *J. Wildl. Manage.*, 60(4): 764-769.
- Farfán, M.A., Bárcena, S., Real, R. y Lorenzo, F.G. (1999). Estructura poblacional de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) a lo largo del ciclo anual. Bases para la gestión cinegética. *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 37.
  - Flux, J.E.C. (1965). Timing of the breeding season in the hare *Lepus europaeus*, and rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Mammalia*, 29: 557-562.
  - Flux, J.E.C. (1967). Reproduction and body weights of the hare *Lepus europaeus* in New Zealand. *New Zealand Journal of Science*, 10: 357-401.
  - Flux, J.E.C. (1971). Validity of the kidney fat index for estimating the condition of hares: a discussion. *New Zealand Journal of Science*, 14: 238-244.
  - Flux, J.E.C. (1981). Field observations of behaviour in the genus *Lepus*. In: *Proceedings of the World Lagomorph Conference*. K. Myers & C.D. MacInnes (eds.). University of Guelph, Ontario. Pp. 377-394.
  - Flux, J.E.C. (1997). Status of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and hares (*Lepus europaeus*) in New Zealand. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 267-280.
  - Goszczynski, J. y Wasilewski, M. (1992). Predation of foxes on a hare population in central Poland. *Acta Theriologica*, 37(4): 329-338.
  - Hansen, K. (1992). Reproduction in european hare in a Danish farmland. *Acta Theriologica*, 37(1-2): 27-40.
  - Hansen, K. (1997). Effects of cereal production on the population dynamics of the european hare (*Lepus europaeus*). *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 510-511.
  - Hewson, R. (1977). Food selection by brown hares (*Lepus capensis*) on cereal and turnip crops in north-east Scotland. *J. Appl. Ecol.*, 14: 779-785.
  - Hewson, R. y Taylor, M. (1975). Embryo counts and length of the breeding season in european hares in Scotland from 1960-1972. *Acta Theriologica*, 20: 247-254.
  - Jezierski, W. (1968). Some ecological aspects of introduction of the european hare. *Acta Theriologica*, 13(1): 1-30.
  - Kovács, G. (1983). Survival pattern in adult european hares. *Acta Zool. Fennica*, 174: 69-70.
  - Langbein, J., Hutchings, M.R., Harris, S., Stoate, C., Tapper, S.C. y Wray, S. (1999). Techniques for assesing the abundance of brown hares *Lepus europaeus*. *Mammal Rev.*, 29(2): 93-116.
  - Lewandowski, K. y Nowakowski, J. (1993). Spatial distribution of brown hare *Lepus europaeus* populations in habitats of various types of agriculture. *Acta Theriologica*, 38(4): 435-442.
  - López, J.M., Hernández, A., Purroy, F.J. y Robles, J.L. (1996). Datos sobre la biología

- de la reproducción de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) en agrosistemas cerealistas de la provincia de León (NW de España). *Revista Florestal*, 9(1): 49-60.
- Lucio, A.J. (1996). Planes técnicos de caza. En: Colegio Oficial de Biólogos. *Curso de gestión y ordenación cinegética*. Granada. Pp.161-180.
  - Lucio, A.J. (1998). Recuperación y gestión de la perdiz roja en España. En: FEDENCA/Grupo Editorial V. *La perdiz roja. I Curso*. Grupo Editorial V y FEDENCA, Madrid. Pp. 63-90.
  - Lumeij, J.T. (1997). Disease risks with translocations of leporids. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 516-517.
  - Marboutin, E. (1997). A note on home range size in the european hare (*Lepus europaeus*). *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 349-358.
  - Marboutin, E. y Aebischer, N.J. (1996). Does harvesting arable crops influence the behaviour of the european hare *Lepus europaeus*? *Wildlife Biology*, 2(2): 83-91.
  - Marboutin, E., Benmergui, M., Landry, P. y Fiechter, A. (1991). Distribution spatio-temporelle des gîtes diurnes chez le levraut (*Lepus europaeus*) sauvage et d'élevage. *Gibier Faune Sauvage*, 8: 93-113.
  - Marboutin, E., Benmergui, M., Pradel, R. y Fiechter, A. (1990). Survival patterns in wild and captive-reared leverets (*Lepus europaeus*) determined by telemetry. *Gibier Faune Sauvage*, 7: 325-342.
  - Marboutin, E. y Péroux, R. (1995). Survival pattern of european hare in decreasing population. *J. Appl. Ecol.*, 32: 809-816.
  - Marboutin, E. y Péroux, R. (1999). Some aspects of the spatial distribution of hares (*Lepus europaeus*) at night. *Gibier Faune Sauvage*, 16(2): 143-158.
  - Martinet, L. y Demarne, Y. (1984). Nursing behaviour and lactation in the brown hare (*Lepus europaeus*) raised in captivity. *Acta Zool. Fennica*, 171: 187-190.
  - Mazurkiewicz, M. (1968). Effect of keeping european hares in transport cages. *Acta Theriologica*, 13(4): 55-64.
  - Meriggi, A. y Alieri, R. (1989). Factors affecting hare density in northern Italy. *Ethology, Ecology & Evolution*, 1: 255-264.
  - Meriggi, A. y Verri, A. (1990). Population dynamics and habitat selection of the european hare on poplar monocultures in northern Italy. *Acta Theriologica*, 15(1-2): 69-76.
  - McLaren, G.W., Hutchings, M.R. y Harris, S. (1997). Why are brown hares (*Lepus europaeus*) rare in pastoral landscapes in Great Britain? *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 335-348.
  - Möller, D. (1975). Zum altersaufbau der hansenpopulationen in der Deutschen Demokratischen Republik. *Beiträge Jagd. u. Wildforsch.*, 9: 315-325.
  - Palacios, F., 1984. Notas sobre la reproducción en libertad de las especies del género *Lepus* (Linnée, 1758) en España. En: Castroviejo, J. (ed.). *Actas de la II Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados*, Cáceres.

- 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, mongooses and rabbits. *Conserv. Biol.*, 9(2): 295-305.
- Paolo, P. y Bernardi, M. (1990). *Sistemi ed esperienze di potenziamento de lla fauna in provincia de Torino*. Provincia di Torino Assessorato Caccia e Pesca. 55 pp.
- Pépin, D. (1974). Mise au point de techniques pour l'étude de populations de lièvres. *Bull. Mens. de l'Office Nat. de la Chasse*, 2: 77-119.
- Pépin, D. (1977). Phase finale dy cycle de reproduction du livière, *Lepus europaeus*. *Mammalia*, 41: 221-230.
- Pépin, D. (1987). Dynamics of a heavily exploited population of brown hare in a large-scale farming area. *J. Appl. Ecol.*, 24: 725-734.
- Pépin, D. (1989). Variations in survival of brown hare leverets from different farmland areas in the paris basin. *J. Appl. Ecol.*, 26: 13-23.
- Pépin, D. y Birkan, M. (1981). Comparative total and strip census estimates of hares and partridges. *Acta Oecologica, Oecologia Applicata*, 2(2): 151-160.
- Pépin, D. y Cargnelutti, B. (1994). Individual variations of daily activity patterns in radiotracked european hares during winter. *Acta Theriologica*, 39(4): 399-409.
- Pérour, R. (1995). Le lièvre d'Europe. *Numéro spécial du Bull. Mens. Office National de la Chasse*, 204: 96 pp.
- Pérour, R., Mauvy, B., Lartiges, A., Bray, Y. y Marboutin, E. (1997). Point transect sampling: a new approach to estimate densities or abundances of european hare (*Lepus europaeus*) from spotlight counts. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 525-529.
- Pielowski, Z. (1971). Lenght of life of the hare. *Acta Theriologica*, 6: 89-94.
- Pielowski, Z. (1972). Home range and degree of residence of the european hare. *Acta Theriologica*, 17(9): 93-103.
- Pielowski, Z. (1981). Yearly balance of european hare population. In: *Proceedings of the World Lagomorph Conference*. K. Myers & C.D. MacInnes (eds.). University of Guelph, Ontario. Pp. 536-540.
- Reitz, F. y Léonard, Y. (1994). Characteristics of european hare *Lepus europaeus* use of space in a French agricultural region of intensive farming. *Acta Theriologica*, 39(2): 143-157.
- Ricci, J.C. (1983). Suivi d'un lâcher de lièvres d'importation (*Lepus europaeus*) au moyen de la radiotélémetrie: mortalité, dispersion et utilisation de l'espace. *Acta Oecologica, Oecologia Applicata*, 4: 31-46.
- Robles, J.L. (1997). Habitat use by hares (*Lepus granatensis*) in cereal crops from León, NW Spain. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 532.
- Rodríguez, M., Palacios, J., Martín, J.A., Yanes, T., Martín, P., Sánchez, C., Navesco, M.A. y Muñoz, R. (1997). *La liebre*. Ed. Mundi-prensa. Madrid. 160 pp.

- Rousi, M. (1997). Variation in resistance of forest trees to hare (*Lepus sp.*) browsing. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 281-293.
- Sáenz de Buruaga, M., Lucio, A.J. y Purroy, F.J. (1991). *Reconocimiento de sexo y edad en especies cinegéticas*. Gobierno Vasco. Vitoria. 127 pp.
- Schneider, E. (1997). Brown hare (*Lepus europaeus*) towards the 21st century. *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 533-534.
- Schneider, E. y Maar, S. (1997). Survey of the situation of the hare (*Lepus europaeus*) population in the Wettereau area (FRG). *Gibier Faune Sauvage*, 14(3): 534-535.
- Stoate, C. y Tapper, S.C. (1993). The impact of three hunting methods on brown hare (*Lepus europaeus*) populations in Britain. *Gibier Faune Sauvage*, 10: 229-240.
- Suchentruck, F., William, R. y Hartl, G.B. (1991). On eye lens weights and other age criteria of the brown hare (*Lepus europaeus*). *Z. Säugetierkunde*, 56: 365-374.
- Sullivan, T.P. (1994). Influence of herbicide-induced habitat alteration on vegetation and snowshoe hare populations in sub-boreal spruce forest. *J. Appl. Ecol.*, 37: 717-730.
- Sullivan, T.P. (1996). Influence of forest herbicide on snowshoe hare population dynamics: reproduction, growth and survival. *Can. J. For. Res.*, 26(1): 112-119.
- Sullivan, T.P., Sullivan, D.S., Lautenschlager, R.A. y Wagner, R.G. (1997). Long-term influence of glyphosate herbicide on demography and diversity of small mammal communities in coastal coniferous forest. *Northwest Science*, 71(1): 6-17.
- Vargas, J.M., Fernández, M.C., de las Heras, M. y Palomo, L.J. (1999). Parámetros descriptivos del ciclo reproductor de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) en el sur de España. *Libro resúmenes IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. SECEM. Segovia. Pp. 125-126.