



INTRODUCCION

Durante centenares de años las actividades humanas en Europa ha sido un factor importante en la regulación de las poblaciones de un gran número de vertebrados, al ser perseguidas como presas (especies cinegéticas) o como competidores (carnívoros y rapaces). Como consecuencia de ello, muchas especies de estos grupos han ido progresivamente reduciendo sus efectivos y desapareciendo de extensas áreas. En muchos casos esta situación se ha acentuado en el presente siglo, pero venía ya de lejos.

Los murciélagos a pesar, de no despertar simpatías entre los humanos, o quizás por ello, consiguieron mantenerse al margen de los diversos avatares histórico-culturales de estos tiempos.

Sin embargo a lo largo de este siglo se ha constatado la reducción, de numerosas poblaciones de forma dramática. Algunas especies se han extinguido en diversos países, sobre todo de Europa central, y otras como el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) en Gran Bretaña han disminuido en un 99% (de 300.000 a 3.000). Esta situación no sólo afecta a los países centroeuropeos, con toda seguridad algo similar está ocurriendo en los mediterráneos; lo que ocurre es que en estos últimos hay mucha menos información. Gran parte de las colonias citadas por diversos autores en la primera mitad del siglo, hoy ya no existen o cuentan únicamente con escasos individuos.

Probablemente sea uno de los grupos de vertebrados que de forma global ha sufrido en los últimos años un proceso regresivo más profundo. Esta situación se ve agravada por las características de su dinámica poblacional. Los murciélagos tienen una sola cría por parto (en muy pocas especies dos) y en las zonas templadas, un parto al año. Por contra pueden llegar a vivir un elevado número de años, fácilmente superan los 10 años y se conocen casos de ejemplares de 21 años en el murciélago pequeño de herradura, *Rhinolophus hipposideros* (Harmata, 1981), de 29,5 en el murciélago grande de herradura, *Rhinolophus ferrumequinum* (Caubere *et al.*, 1983), ambos en Europa y de 30 en *Myotis lucifugus* en Norteamérica. Por otra parte carecen de depredadores importantes. Como resumen podemos decir que los murciélagos tienen como estrategia poblacional la estabilidad. Ante situaciones catastróficas las poblaciones sólo pueden reaccionar de forma muy lenta y, si las condiciones adversas para las que no están preparados, se mantienen de forma permanente, entonces están abocados a desaparecer.

Para poner remedio a esta situación es imprescindible conocer las causas que la han producido. Hay bastantes actividades humanas que, bien se sabe o bien se presume, interfieren en los ciclos vitales de los murciélagos. A continuación expondremos de forma resumida las principales.

Acciones sobre los refugios:

- Cuevas. Los quirópteros son los únicos vertebrados que han conseguido ocupar con éxito las profundidades del mundo subterráneo, asegurándose unos refugios climáticamente estables y libres de depredadores. El hombre ha utilizado las cuevas como habitáculo de forma irregular a lo largo de su historia, pero restringiendo su ocupación a los primeros metros. Las exploraciones de las grandes cavidades antes de este siglo fueron de carácter anecdótico. En los últimos años han aumentado los medios técnicos disponibles, con lo que se han multiplicado las actividades espeleológicas y los que eran hasta hace poco impenetrables y seguros refugios han dejado de serlo. En algunos casos concretos se han producido actuaciones cuyos efectos negativos son evidentes, como actos aislados de vandalismo o transformaciones drásticas de las cavidades con fines turísticos. Pero de forma general las actividades en las cavidades subterráneas siempre ocasionan alguna molestia que dada la extrema sensibilidad de estos animales puede tener efectos importantes. Estas molestias son más notables durante la época de cría y la hibernación. En el primer caso son más evidentes puesto que afectan a la supervivencia de los jóvenes que pueden ser abandonados o pueden caer al suelo. La interrupción de la hibernación supone un gasto energético adicional con el que ellos no cuentan y que se traduce en una menor disponibilidad de grasa para llegar hasta el final del invierno.

- Construcciones humanas. Muchas especies de murciélagos se han visto favorecidas durante mucho tiempo por el hombre al ser capaces de utilizar como refugios distintos tipos de construcciones. Los edificios antiguos van desapareciendo y los actuales tienen menos resquicios en donde guarecerse.

- Árboles. Aproximadamente la mitad de las especies europeas utilizan como refugio los huecos de árboles de gran talla y por otra parte los murciélagos seleccionan preferentemente los árboles más gruesos (de más de 50 cm de

diámetro que les ofrecen un mayor aislamiento y estabilidad térmica (Taylor y Savva, 1988). Las técnicas selvícolas y de ordenación de los montes disminuyen de forma muy notable la disponibilidad de estos refugios.

Nuevas Técnicas Agropecuarias y Forestales.

No existe una información concreta y cuantificada del efecto del cambio en las técnicas de los trabajos de carácter agropecuario y forestal pero se supone de cierta entidad. Entre los efectos más importantes hay que citar la creación de extensas áreas de monocultivos por concentración parcelaria, disminuyendo los setos o bordes de cultivos; el encauzamiento y canalización de los cursos de agua haciendo desaparecer la vegetación de ribera y aumentando la velocidad del agua; la sustitución de grandes áreas cubiertas con matorral o bosque autóctono por cultivos forestales mono-específicos muchas veces alóctonos y sin fauna entomológica asociada; la desaparición de la tracción animal y la estabulación de gran parte de la cabaña ganadera, etc. En general ha existido una marcada tendencia hacia la simplificación estructural de la vegetación, tanto cultivada como natural, lo que se traduce en una simplificación de su entomofauna que constituye la base de la alimentación de los quirópteros de nuestras latitudes.

Investigación

Los estudios sobre animales siempre causan algún tipo de interferencia sobre estos, cuyos efectos generalmente se conocen, son evaluados y se tratan de minimizar. En los murciélagos, por desgracia, estos efectos tremendamente negativos se han conocido después de que se hubieran producido, causando daños de gran magnitud. Cuantitativamente los mayores perjuicios se han producido por causas del anillamiento. Hace aproximadamente unos 40 años se comenzaron en gran parte de Europa campañas de anillamiento masivas que se llevaron a cabo principalmente en las colonias de hibernación, donde existían grandes concentraciones y eran relativamente accesibles. Una importante fuente de daños fueron indirectos y se debieron a las molestias mencionadas anteriormente relacionadas con el despertar en medio de la hibernación. Pero sin duda los más graves fueron los daños directos causados por las características de las anillas, las mismas utilizadas con éxito para aves. Los bordes de estas anillas son cortantes y muchas especies las muerden apretándolas contra el antebrazo produciendo desde pérdida de maniobrabilidad hasta lesiones irreparables. Como dato orientativo podemos indicar que en Holanda se ha calculado una mortalidad por una u otra causa del orden del 80% en los murciélagos anillados (Daan, 1980). Hay que tener en cuenta que el número de individuos marcados de esta manera fue muy elevado, 17.000 en Holanda (Daan, 1980).

Biocidas

Incluimos en este término los compuestos químicos de síntesis utilizados en el control de las plagas y enfermedades de las plantas vivas o de partes muertas de ellas (madera), de los animales (principalmente artrópodos) molestos para el hombre o transmisores de enfermedades y de productos de uso industrial cuya finalidad no es ninguna de las anteriores pero cuya composición química y efectos son similares. Existe bastante información del efecto directo de los diferentes biocidas sobre distintos organismos aunque en muchos aspectos es todavía muy insuficiente.

Más adelante se explica con detalle el impacto que los distintos biocidas han producido y producen dependiendo de sus características y del tipo de utilización, ya que este es el tema de este estudio. Baste señalar que además del efecto directo general que tienen sobre todos los seres vivos, que varía según la sensibilidad de cada uno de ellos, en el caso de los murciélagos, como en otros depredadores, existe un efecto añadido de disminución de disponibilidad de presas.

Como conclusión conviene resaltar los siguientes aspectos:

- Las poblaciones de quirópteros han sufrido una gran regresión en los últimos 50 años.
- Las características de su dinámica poblacional los hace especialmente sensibles por su escasa capacidad de respuesta ante situaciones adversas.
- Hay numerosas causas que han podido producir esta situación, siendo difícil de evaluar la importancia de cada una de ellas ya que la información es escasa.

En este trabajo vamos a abordar por primera vez el estudio de dos aspectos relativos al impacto de los biocidas en quirópteros ibéricos. El primero sobre los biocidas organoclorados, cuyos efectos son más conocidos, en el que se tratará de estimar el nivel de contaminación de especies con distintas características en diferentes tipos de localidades. El segundo está dirigido a conocer los efectos de los biocidas organofosforados sobre los murciélagos, aspecto este del que apenas existe información.

