

INTRODUCCIÓN

Especie de estudio: el tejón

El tejón eurasiático (*Meles meles*) es un mamífero Carnívoro que pertenece a la Familia de los Mustélidos (Subfamilia Melinae). Esta especie presenta una amplia distribución que abarca gran parte de Eurasia, desde Irlanda hasta Japón, aproximadamente en la franja que limitan los paralelos 35° y 60°. En la Península Ibérica se ha descrito la subespecie *Meles meles marianensis* (Graells, 1897), diferenciada básicamente de la subespecie mayoritaria en Europa (*M. m. meles*) por ligeras variaciones en la coloración del pelaje (Cabrera, 1914). El tejón se distribuye por prácticamente toda la Península Ibérica, ocupando una gran diversidad de hábitats, desde ambientes semiáridos a bosques de carácter centroeuropeo.

Este Mustélido presenta un patrón de coloración muy característico: el dorso grisáceo, la cola blanca, las patas y el vientre negros y la cabeza blanca con dos anchas líneas negras que la cruzan longitudinalmente desde el morro hasta la nuca. Apenas presentan dimorfismo sexual respecto al tamaño corporal, pero las diferencias divergen entre poblaciones. El aspecto físico del tejón destaca por su robusta constitución, con cuello corto y ancho, cabeza pequeña y alargada, patas cortas y fuertes con dedos provistos de largas uñas. Esta morfología es una perfecta adaptación para la excavación, método con el que construyen sus madrigueras, llamadas tejoneras. En las tejoneras los animales pasan gran parte de su vida, ya que es el lugar de descanso diario (durante las horas de luz principalmente), el refugio ante situaciones de peligro y también el espacio donde las hembras paren y amamantan a sus crías.

En la mayoría de las poblaciones estudiadas, el tejón ocupa territorios compartidos con otros individuos de ambos sexos. Los grupos intersexuales en los que suele organizarse son de tamaños muy diversos: se ha observado desde una única pareja reproductora (como sucede por ejemplo en Doñana, Revilla & Palomares, 2002) hasta grupos de más de 20 individuos (descritos en poblaciones de alta densidad inglesas, Rogers *et al.*, 1997). Sin embargo, también se ha estudiado una población donde las hembras ocupan territorios solas o con otras hembras, mientras los machos parecen moverse de un modo

más divagante, menos vinculado a un territorio concreto (en Collserola, Barcelona, Bonet-Arbolí, 2003), e incluso otra población donde los animales defienden territorios individuales (en Maremma, Italia Central, Pigozzi, 1987) tal y como hacen las especies solitarias. Esta plasticidad comportamental parece ser una de las claves que les permite adaptarse y diversificar los hábitats a explotar. Entre las poblaciones estudiadas en la región mediterránea (Doñana, Maremma y Collserola) ya hemos visto que existen diferencias en la composición del grupo, pero también las hay en el tamaño del territorio y en la densidad poblacional. La configuración de un patrón u otro de organización espacial vendrá determinado no únicamente por las condiciones ambientales (tanto a escala local como a nivel de mesohábitat), sino también por factores determinísticos como el grado de humanización que soporte cada población.

El mecanismo por el cual se forman los grupos es la retención de los juveniles nacidos en el territorio familiar que no tengan opción a dispersarse, es decir, por filopatría (da Silva *et al.*, 1994; Woodroffe *et al.*, 1995). Para intentar explicar por qué viven en grupo los tejones, se han enunciado diversas hipótesis, de las cuales destacamos algunas: a) Hipótesis de la Dispersión de los Recursos (RDH) (Carr & Macdonald, 1986; Johnson *et al.*, 2002): cuando el recurso limitante se distribuye en parches en el espacio, una pareja reproductora inicial establecería un territorio con un tamaño mínimo para mantenerlos incluso en épocas desfavorables, pero que en situaciones normales podría soportar la presencia de otros individuos subordinados, con requerimientos energéticos inferiores; b) Hipótesis del Territorio de Tamaño Constante (CTSH) (Lindström, 1980; von Schantz, 1984): los animales de vida larga respecto a la tasa de renovación de los recursos de los que depende tenderán a mantener territorios de tamaño constante para afrontar las oscilaciones en la abundancia del recurso, de modo que en los peores años pueda mantener al menos al animal fundador y en años prósperos puedan incorporarse las crías sin coste adicional para los padres; c) Hipótesis de la Renovación de los Recursos (PRH) (Waser, 1981): cuando el recurso limitante tiene una alta tasa de renovación la competencia intraespecífica por el acceso a tal recurso se reduce, por lo que se favorece la vida en grupo; d) Hipótesis de la Antikleptogamia (AKH) (Roper *et al.*, 1986): el territorio es mantenido por los machos para defender el recurso “hembra” del acceso de machos foráneos; e) Hipótesis Integradora (IH) (Revilla & Palomares,

2002): combina aspectos ecológicos (p.e. abundancia de alimento) y comportamentales (p.e. riesgos de la dispersión) e integra aspectos demográficos (p.e. tasas de mortalidad).

Además de la diversidad de hipótesis sobre el modo en que se constituyen los grupos, también existen muchas incógnitas sobre si la vida en grupo de los tejones les confiere beneficios, pues a diferencia de lo que suele encontrarse en otras especies sociales, el tejón no parece desarrollar comportamientos cooperativos (como p.e. cría comunal, gritos de alarma, caza cooperativa, etc.) y por ello se tiende a clasificar su organización social como “grupos espaciales” (Macdonald, 1983), es decir, individuos que comparten un mismo territorio pero que desarrollan sus actividades en solitario y no cooperan entre sí. De hecho, sí que se ha encontrado algún indicio de cooperación en comportamientos relacionados con la reproducción: se ha descrito aloacicalamiento y guardería de las crías por parte de hembras que permanecen con ellas en la guarida y las vigilan mientras la madre está activa en el exterior (Woodroffe, 1993; Woodroffe & Macdonald, 2000). Sin embargo, la presencia de ayudantes (definidas por los autores como hembras no lactantes) no aportó beneficios netos a la reproducción del grupo (Woodroffe & Macdonald, 2000). Se considera, así, que los tejones se encontrarían en una fase incipiente en la evolución de la sociabilidad de los carnívoros y que por esa razón aún no habrían desarrollado un sistema de cría cooperativa efectivo (Macdonald, 1983; Woodroffe & Macdonald, 1993; Da Silva *et al.*, 1994). Otros beneficios de la vida en grupo sugeridos son la termorregulación por dormir apilados (Kruuk, 1989; Roper, 1992) y el desparasitarse mutuamente (Johnson *et al.*, 2003).

Uno de los aspectos destacables de la biología de este Mustélido es su ciclo reproductor: a pesar de que las hembras pueden tener ciclos estrales con una periodicidad aproximadamente mensual (Paget & Middleton, 1974; Service, 1998), la mayoría de acoplamientos se dan durante el estro post-parto (Canivenc, 1966; Canivenc & Bonnin, 1979; Ahnlund, 1980; Page *et al.*, 1994). Los acoplamientos realizados durante el verano o el otoño suelen corresponder a hembras que entran en celo por primera vez (Ahnlund, 1980; Wandeler & Graff, 1982) o a hembras subordinadas que fallaron durante el estro post-parto (Ahnlund, 1980), aunque también es un modo de incrementar el número de blastocitos para aquellas hembras que ya fueron fecundadas a finales de invierno (Ahnlund, 1980; Page *et al.*, 1994). Las hembras de tejón pueden incrementar el número de blastocitos a lo largo del año porque presentan implantación diferida de

los mismos. Es decir, que una vez los óvulos han sido fecundados, y tras unas cuantas divisiones celulares, los blastocitos se mantendrán en estado de letargia sin implantarse aún en la pared del útero para iniciar su desarrollo embrionario. La implantación no tendrá lugar hasta el invierno siguiente, entre finales de Diciembre y Enero. Tras la verdadera gestación, con una duración aproximada de un mes y medio, se suceden los partos, en nuestras latitudes entre Febrero- Marzo (Hernández & Rodríguez-Teijeiro, 1995; Rafart & Rodríguez-Teijeiro, 2000). La implantación diferida es una estrategia evolutiva para hacer coincidir el momento de las primeras salidas de las crías al exterior de la tejonera hacia los dos meses de edad, con la época en que las condiciones ambientales son más favorables, con gran disponibilidad de alimento para que adquieran, tanto las madres como las crías, una buena condición física antes de la llegada del verano, cuando las condiciones de humedad descienden y por tanto el alimento se vuelve más escaso. A la complejidad de este ciclo reproductor hay que añadirle la competencia entre las hembras por el acceso a la reproducción, ya que habitualmente tan sólo una hembra del grupo llegará a reproducirse con éxito y la reproducción de las restantes hembras será inhibida. Esta inhibición puede darse en cualquier estadio del ciclo reproductor (Cresswell *et al.*, 1992), tanto en fases previas a la implantación de los blastocitos como posteriores, ya durante la gestación real o incluso tras el parto.

Objetivos de la tesis

La mayoría de comportamientos relacionados con las interacciones sociales, la reproducción y el cuidado parental suceden en el interior de las tejoneras, resultando muy difícil su estudio en condiciones naturales. Por ello el estudio de cuestiones como por ejemplo: ¿“cómo funciona” un grupo de tejones?, ¿qué tipo de relación se establece entre los miembros del grupo?, ¿cómo actúa la competencia intrasexual por el acceso a la reproducción?, ¿realmente cooperan tan poco entre sí?, son muy difíciles de contestar. Con el fin de poder dar luz a algunas de estas preguntas, se construyó una tejonera artificial donde albergar un grupo de tejones. Aún y teniendo en cuenta la inconveniencia de extrapolar directamente los resultados de un estudio en cautividad a lo que sucede en libertad, consideramos que la experiencia era única para obtener

información que añadir a la ya obtenida por los estudios de campo y poder, de este modo, entender e interpretar mejor la sociabilidad de esta especie.

No sólo nos interesaba ahondar en el comportamiento social del tejón, sino que también hemos querido evaluar los problemas de conservación que presenta la especie en una zona con gran presión humana como es Collserola, el espacio natural donde se encuentra ubicada la instalación del grupo en cautividad. En esta sierra recientemente se ha realizado un estudio sobre la ecología y el uso del espacio de esta especie (Bonet-Arbolí, 2003), en regresión desde hace unas décadas. Realizamos dos experiencias de suelta de individuos nacidos en cautividad al medio natural con el fin de estudiar su adaptación a la vida en libertad en una zona con muy baja densidad de individuos (Bonet-Arbolí, 2003), por lo que los problemas derivados de los riesgos de la dispersión no deberían, de entrada, estar causados tanto por la competencia intraespecífica con los individuos residentes, como por los factores antropógenos que afectan a este tipo de ambientes tan humanizados.

También hemos estudiado la organización espacial de una población igualmente en un ambiente mediterráneo, el macizo de Montserrat, pero en este caso menos humanizado que Collserola. El objetivo era incrementar el conocimiento que se tiene actualmente de la ecología del tejón en este tipo de ecosistemas y poder comparar los resultados con el patrón de organización espacial observado en una cercana población con problemas de conservación para la especie objeto de estudio (Collserola).

Por último hemos realizado un análisis de la estructura genética de la población de tejones de Catalunya mediante marcadores de microsatélites, a partir de una muestra obtenida principalmente de cadáveres de animales atropellados en las carreteras. A pesar de contar con una muestra de individuos limitada, hemos querido estudiar si los efectos de la fragmentación del hábitat y del efecto barrera que inciden sobre las zonas más humanizadas se reflejan en la composición genética de las subpoblaciones y en las distancias genéticas entre ellas. Los resultados de este análisis nos podrán ayudar a determinar si realmente algunas zonas están ecológicamente aisladas o si existen problemas de consanguinidad, lo cual será de gran utilidad para un correcto diseño de los programas de conservación a aplicar.

En resumen, los objetivos principales que persigue esta tesis son los siguientes:

1. Profundizar en el conocimiento de la sociabilidad y la reproducción de esta especie mediante el análisis de las interacciones que establecen entre los integrantes de un mismo grupo, las asimetrías en el acceso a la reproducción y los posibles beneficios que les confiere el sistema de vida social (Sección I);
2. Evaluar la adaptación al medio de individuos nacidos en cautividad, el establecimiento de territorio y los riesgos de dispersión en un ambiente mediterráneo altamente humanizado (Sección II, Capítulo 8);
3. Analizar la organización espacial del tejón en un ambiente mediterráneo y comparar aspectos ecoetológicos con los resultados de una zona cercana con claros problemas de conservación (Sección II, Capítulo 9);
4. Describir la estructura genética de la población de tejones de Catalunya, poniendo especial énfasis en la detección de las posibles consecuencias de la fragmentación del hábitat (Sección III).