

UNA APROXIMACIÓN AL RECONOCIMIENTO DE RASTROS DE LOBO. UTILIDAD, VENTAJAS E INCOVENIENTES

J. E. Arévalo (elsilenciodellobocom)

RESUMEN

Este artículo describe las principales características de los rastros más frecuentes dejados por el lobo (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) en el medio natural. Los datos aportados han sido extraídos tras una búsqueda bibliográfica en *Web of Science* (WOS) y en diversas publicaciones editadas en España. Los indicios más frecuentes que se pueden encontrar en el campo son las huellas, los excrementos, las rascaduras y la orina. Los objetivos de este trabajo son describir las características más significativas que permiten distinguir un rastro de lobo de cualquier otro y cuáles son sus utilidades, ventajas e inconvenientes de su uso en los trabajos de campo.

Palabras clave: lobo, *Canis lupus*, rastros, utilidad, trabajos de campo

INTRODUCCIÓN

Los cánidos silvestres utilizan sustancias químicas para transferir información entre individuos mediante el marcaje olfativo. Este tipo de marcaje consiste en depositar orina o excrementos en un lugar destacado o en un cruce de senderos (Barja et al., 2004), a veces sobre la marca olfativa de otro individuo. Las marcas olfativas contienen feromonas, señales químicas que provocan respuestas de otros individuos. Las feromonas son muy diferentes de las formas de comunicación auditivas o visuales porque pueden permanecer en el entorno durante largos períodos de tiempo, son eficaces incluso de noche y pueden transmitir su mensaje alrededor de objetos (Feldhamer et al., 2004).

Los lobos (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) son muy difíciles de observar en la naturaleza debido a sus hábitos nocturnos, y la mayor parte de la información sobre su ecología y comportamiento, incluida la estructura social, procede de métodos indirectos que implican el análisis del contenido de los excrementos, el uso de cámaras trampa, la telemetría u otros análisis de muestras biológicas (Mech y Boitani, 2006).

Los lobos disponen de una organización territorial muy compleja. En algunas poblaciones los territorios pueden llegar a solaparse ligeramente formando un entramado poblacional más o menos continuo. Los límites territoriales se establecen mediante la deposición de orina y/o excrementos como marcas olfativas y visuales más frecuentes por un lado, y mediante aullidos por otro (Blanco y Cortés, 2003). Las marcas olfativas y visuales se pueden encontrar en todo el territorio, pero normalmente son los bordes los que están más marcados, especialmente cuando limitan con manadas vecinas (Zub et al., 2003; Mech y Boitani, 2006). Otra forma de delimitar los territorios es a través de los recorridos que realizan. Mediante este sistema, las secreciones de las glándulas situadas entre las almohadillas digitales quedan impresas en las huellas (Grande del Brío, 1984). El objetivo de este artículo es describir las características más relevantes de los rastros dejados por los lobos y analizar las ventajas e inconvenientes de su uso en los trabajos de campo.

METODOLOGÍA

Los datos aportados han sido extraídos tras una búsqueda bibliográfica en *Web of Science* (WOS) y diversas publicaciones editadas en España procedentes de revistas de divulgación científica, libros o monografías.

RESULTADOS

Huellas

Bang y Dahlstrom (2003) comparan las huellas de un lobo con las de un perro grande. Indican que las almohadillas digitales de los perros son más redondeadas y se encuentran más juntas. Los dos dedos centrales de la huella de un perro aparecen más próximos entre sí que en el caso de los lobos. Por otro lado, estos autores apuntan que las marcas dejadas por las garras de los lobos tienen un aspecto más alargado y puntiagudo que las impresas por los perros. Las medidas que citan son las siguientes: 11 cm de largo y 10 de ancho para la huella de la extremidad anterior y 8 cm de largo por 7 de ancho para la posterior. Blanco (1998) coincide con los autores anteriores al comparar este tipo de rastro con el de un perro. No obstante, aprecia que las huellas de la pata delantera son ligeramente más alargadas y con una almohadilla intermedia de mayor dimensión. También coincide con su longitud pero no con su anchura. Para este último autor el ancho de la huella de la pata delantera es de unos 8,5 cm. Los datos a los que hace referencia para la pata posterior son de 10,5 cm de largo por 7 de ancho (todas las medidas hacen referencia a un macho adulto y en la longitud incluye las garras, de 1 cm aproximadamente).

Landry (2004) expone que la pisada de un lobo es más estrecha que la de un perro, hecho que puede acentuarse por el aspecto triangular de la almohadilla central (o almohadilla intermedia o interdigital). Este autor aporta diversas medidas en función del suelo y de su cubierta, pero siempre con una diferencia de 2-2,5 cm entre la longitud y la anchura de la huella de la pata delantera.

Rodríguez (2002) vuelve a recalcar que las huellas de un lobo son de aspecto similar a las de un perro de su mismo tamaño. Desde su punto de vista, las 4 almohadillas digitales son alargadas y tienen forma de triángulo. Coincide con Blanco (1998) al señalar que las garras tienen 1 cm de longitud y con Bang y Dahlstrom (2003) en su aspecto más alargado y afinado que las de un perro doméstico. Las medidas para las huellas de las patas delanteras aportadas por Rodríguez (2002) con las garras incluidas son de 10 cm de largo por 8 de anchura.

Para Purroy y Varela (2003) las huellas de un lobo son más compactas y alargadas que las de un perro, con una almohadilla intermedia de gran tamaño y escotada en la parte posterior. Las medidas para las huellas aportadas por estos autores son de 11 cm de largo por 10 de ancho y 8 de largo por 7 de ancho para las patas anteriores y posteriores, respectivamente.

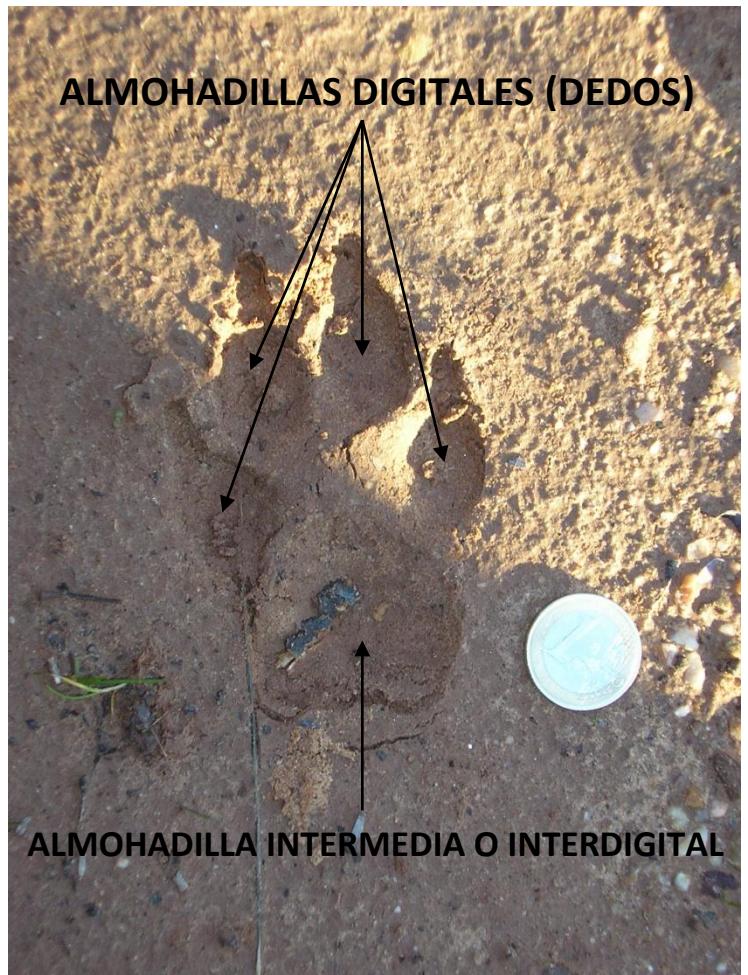


Foto 1. Huella delantera compatible con lobo (Foto: J. E. Arévalo)

García y Sanz (2001), a pesar de los sutiles detalles que pueden diferenciar la huella de un lobo de la de un perro, advierten que puede resultar bastante difícil distinguirlas. Según sus apreciaciones, las huellas de los perros son en general más redondeadas que las de los lobos y con las almohadillas digitales más anchas. Los lobos muestran los dedos centrales dirigidos más hacia delante que los perros. Los datos aportados por estos autores para las marcas dejadas por las patas delanteras son de 10 cm de largo por 9 de ancho. Las traseras son un poco más pequeñas.

Durante los años que Iglesias y colaboradores (2017) llevan observando y estudiando huellas de lobos, han registrado medidas de unos 11 cm (entre 10 y hasta 12 cm) de longitud con las garras incluidas y unos 8 cm (entre 7 y 9 cm) de anchura para los miembros anteriores de un macho de lobo ibérico adulto. En el caso de las hembras, la mano suele medir unos 9 cm (entre 8 y 10 cm) de longitud (incluida la garra) y 6 ó 7 cm de anchura aproximadamente.

Excrementos

Weaver y Fritts (1979) y Green y Flinders (1981) consideran que los excrementos de pequeño diámetro (<1,5 cm) pueden considerarse de zorro y es mejor no considerarlos si se está realizando un estudio sobre lobos.

Al igual que con las huellas, los excrementos también son comparados con los de un perro grande. Para Bang y Dahlstrom (2003), los excrementos de lobo son de un tono oscuro con matices grises y de una longitud que ronda los 10-15 cm de longitud y los 2,5-3 de diámetro.



Foto 2. Excremento y rascaduras compatibles con lobo (Foto: J. E. Arévalo)

Blanco y Cortés (2003) comparan el tamaño de los excrementos de un lobo con los de un perro muy grande que contienen una gran cantidad de pelo y que desprenden un olor desagradable y característico. Tanto estos autores como Bang y Dahlstrom (2003) coinciden al indicar que suelen depositarlos en lugares prominentes.

Rodríguez (2002) aporta los mismos datos de longitud que Bang y Dahlstrom (2003). Para la anchura indica que miden en torno a los 3 cm. Sin embargo, este autor describe las deposiciones de lobo como cilíndricas y en ocasiones divididas en dos o tres segmentos con un color variable en función de la ingesta del animal que va desde el color ceniza al negro.

Purroy y Varela (2003) los describen como de aspecto retorcido, con un gran contenido óseo y de pelos, de gran tamaño y mal olor. Su longitud la sitúan entre los 5 y los 22 cm. Al igual que los autores anteriores apuntan que tienen costumbre de situarlos en cruces de caminos.

Gable y colaboradores (2017) usaron <2,5 cm de diámetro como límite para diferenciar entre excrementos de lobos adultos y crías en el hogar en un estudio realizado en Minnesota y Ontario. Creen que es muy improbable que cachorros menores de 6 meses puedan producir grandes ($\geq 2,5$ cm) heces de tamaño adulto; sin embargo, los lobos adultos pueden, en ocasiones, producir heces del tamaño de un cachorro (<2,5 cm) (Weaver y Fritts, 1979). A medida que los cachorros se acercan al tamaño adulto, el sesgo de la variabilidad de la clase de edad no puede minimizarse (a menos que se utilicen técnicas genéticas para identificar el parentesco de los individuos) porque las heces de adultos y cachorros serán indistinguibles basándose en la morfología.

Según Iglesias y colaboradores (2017), los excrementos de lobo tienen forma generalmente alargada, uno de sus extremos suele terminar en forma de pincel mientras que el otro finaliza de forma roma, un mayor o menor número de estrangulaciones, anchura más o menos uniforme y una coloración gris, negruzca o parda. Suelen medir de 15 a 20 cm de largo por 2,5 a 4 cm de ancho como media. Nos informan que para estudios de diversa índole sólo consideran excrementos cuya longitud sea superior a 12,5 cm y una anchura superior o igual a 2,5 cm. La composición depende directamente de lo que el animal ingiere y la mayor parte de ellos están compuestos, principalmente de pelos y restos óseos de sus presas. En muchas ocasiones el lobo ingiere de forma voluntaria hierba y otras plantas (principalmente gramíneas) que suelen aparecer en las heces en unos porcentajes variables y que comen con la intención de usar el efecto purgante e inductor del vómito de estas plantas (foto 2). También recurren a las plantas por ser fuente de vitaminas.

Rascaduras

Cuando un lobo rasca con fuerza el suelo deja un rastro gracias a las secreciones de las glándulas que se encuentran entre sus dedos. De este modo, estos signos ejercen una función de señalización tanto olorosa como visual. Con frecuencia, este tipo de rastro se encuentra de forma conjunta con otros como la orina o los excrementos (foto 2). La dimensión de las rascaduras parece ser variable y su rango de longitud se puede encontrar entre los 80 y los 190 cm con una media de 131,2 cm. La anchura media es de 27,4 cm con valores máximos y mínimos de 42 y 20 cm, respectivamente (Barja et al., 2003).

Orina

Según Barja y De Miguel (2003), la orina es el tipo de marcaje oloroso más frecuentemente usado por los lobos. La capacidad de administrarla y expelerla en dosis pequeñas la convierte en una herramienta muy útil para dejar numerosos rastros con un coste mucho más bajo que la defecación. Según estos autores, un lobo puede realizar 15 micciones de media por excremento.

La función olorosa se ve implementada porque el lobo suele usar sustratos elevados para miccionar, con lo que la acción del aire y el viento facilita su expansión. Los lugares elegidos para esta acción suelen coincidir con las zonas de máxima concentración de heces y/u orina de otros ejemplares, y a veces acompañan a las mismas; en otras ocasiones los marajes con orina se ven potenciados con rascaduras en el suelo, principalmente realizados por el macho dominante (Iglesias et al., 2017).

DISCUSIÓN

Huellas

De los anteriores resultados se puede deducir que uno de los principales problemas a la hora de identificar rastros de lobo es el parecido con los de un perro de tamaño similar. Tal y como advierten Blanco y Cortés (2001), las huellas de lobo no se pueden distinguir con absoluta fiabilidad de las de un perro. Esta situación se agrava en zonas humanizadas o con densidades bajas de lobos y presencia de perros relativamente frecuente (Blanco y Cortés, 2012). Iglesias y colaboradores (2017) confiesan que la distinción entre huellas de perro y lobo es un tema controvertido ya que no hay una regla, medida o fórmula para la diferenciación absoluta entre huella de lobo y perro, y ésta es una de las razones por la que algunos investigadores sobre el lobo ibérico no toman el hallazgo de una huella de lobo como indicio de su presencia. No obstante, coinciden con otra de las conclusiones que sugieren los datos, y es que las huellas de los lobos son más alargadas que las de los perros de su mismo tamaño. En todas las medidas aportadas por los autores seleccionados hay al menos 1 cm de diferencia entre la longitud y la anchura de las huellas de las patas delanteras. En algunos casos incluso 2 cm o más. Coincido con los autores en afirmar que esta característica en conjunto con otros datos y rastros puede ayudarnos a identificar la huella como de lobo, pero en ningún caso es determinante y fiable al 100%. Por otro lado, hay que interpretar con cautela las medidas tomadas en el campo porque pueden aparecer distorsionadas con más asiduidad de lo que nos gustaría. Un ejemplo de ello son las diferentes medidas aportadas por Landry (2004) en función del sustrato en el que está impresa la huella. En base a la pata delantera, en el barro puede medir 12 cm de largo por 10 de ancho; en nieve dura sin garras 11,5 cm de largo por 9,5 de ancho y sobre nieve dura con garras 12 cm de largo por 9,5 de ancho. Otros rasgos de las huellas como la longitud y forma de las garras y el aspecto o la proximidad de las almohadillas digitales se pueden considerar poco relevantes por la facilidad con la que pueden verse alterados debido a la naturaleza del suelo y por las características morfológicas e individuales de las diferentes razas de perros.

La identificación de huellas en el caso del lobo se ha empleado, aparte de la evidente utilidad como prueba de presencia/ausencia, para establecer Índices Kilométricos de Abundancia (I.K.A.). Este parámetro ofrece densidades relativas y tiene cierto valor si se realiza durante períodos de tiempo prolongados o en hábitats similares de regiones distintas. Puede darnos una idea de cómo evolucionan las poblaciones o cómo hacen uso de un área determinada. Hacer un seguimiento de huellas es barato pero su utilidad para el cálculo de densidades relativas tiene como inconvenientes la vida en grupo de los lobos (distribución contagiosa), los amplios territorios por los que se mueven y la ya mencionada identificación incierta (Blanco y Cortés, 2001; 2012). Llaneza y colaboradores (1998), a pesar de las desventajas comentadas, señalan que el uso de Índices Kilométricos de Abundancia en recorridos largos permite localizar zonas en las que la abundancia de indicios (excrementos y rascaduras) puede indicar la presencia de una manada reproductora. Estos autores, resaltan la eficacia de la identificación de huellas en la nieve para hacer una estimación mínima de los lobos en un área de estudio concreta.

Excrementos

En el caso de los excrementos se aprecia la misma situación anterior, pueden confundirse con los de un perro de gran tamaño. Tal y como advierte Ciucci (1994), en la mayoría de las condiciones de campo, ningún criterio por sí

solo permite distinguir entre las heces de lobo y perro, por lo que lo más adecuado es adoptar un enfoque conservador de criterios múltiples para diferenciar las heces de lobo de las de otros cánidos. La diferenciación con respecto a los perros domésticos que habitan en los pueblos y las ciudades es sencilla, ya que la alimentación de éstos en general es a base de alimento compuesto (pienso) y su contenido y olor nada tienen que ver con los del lobo. El problema surge en zonas donde abundan los perros asilvestrados, divagantes o en semilibertad custodiando el ganado (Blanco y Cortés, 2012). Estos ejemplares carroñean, depredan sobre el ganado e incluso pueden capturar presas silvestres. En estos casos, sus excrementos presentan un aspecto muy similar al de un lobo porque pueden contener restos de pelos y huesos. Al igual que con las huellas, en esta situación no se puede atestiguar con fiabilidad la procedencia del indicio. Un muestra de ello es el trabajo llevado a cabo por Echegaray y Vilà (2010), en el País Vasco, en el que se recogieron heces presuntamente como pertenecientes a lobos y los análisis genéticos posteriores revelaron que, de 86 excrementos, 31 pertenecieron a lobos (los restantes fueron 53 de perro y 2 de zorro rojo, *Vulpes vulpes*). De este modo, Marucco y colaboradores (2008) advierten que en las zonas donde se pueden encontrar excrementos de lobos y perros, la cuestión de la inclusión incorrecta de excrementos de otras especies debe evaluarse periódicamente mediante un muestreo genético adecuado.

Los excrementos también se emplean para establecer Índices Kilométricos de Abundancia y debido a su relativa fácil identificación se emplean con mayor frecuencia que las huellas. Una ventaja incomparable y que presentan las heces frente a cualquier otro tipo de rastro es su utilidad para realizar análisis genéticos. Este es el único sistema para identificar un excremento con una fiabilidad del 100%. Por otro lado, nos aporta una información única de cada individuo constituyendo una herramienta muy potente para censar poblacionales. Pero el estudio genético no sirve solamente para realizar censos, este tipo de análisis es necesario para conocer si una determinada población es genéticamente saludable. La fragmentación de las poblaciones y la pérdida de diversidad genética disminuyen las probabilidades de supervivencia a largo plazo por riesgo de degeneración genética a causa de la endogamia. Este puede ser el caso de la población ibérica (Echegaray et al., 2008). Gracias a estas técnicas también se ha conseguido confirmar la presencia de lobos en el Pirineo catalán y saber cuál ha sido su procedencia (Lampreave et al., 2011). En cambio, uno de los principales problemas de este tipo de estudios es su actual coste. Toda la equipación y el material necesario para realizarlos son caros.

Los excrementos también aportan una información valiosa acerca de la organización territorial de los grupos reproductores. Pero tal y como advierten Barja y colaboradores (2003), no todas las heces tienen esta misión. Algunas son simplemente producto de una necesidad fisiológica. Para estos autores, los excrementos actúan como marcaje cuando reúnen una serie de condiciones entre las que destacan: la situación en sustratos bien visibles o elevados (piedras o vegetación), la presencia de rascaduras alrededor de ellos y la ubicación en sitios puntuales con el fin de que sean localizados por otros lobos (cruces e intersecciones de caminos, por ejemplo). Barja (2003) señala que el reconocimiento de marcas con heces y rascaduras con función territorial es indicativo de la presencia de lobos con territorios estables y que una frecuencia de marcaje elevada durante el período de apareamiento apunta a la existencia de ejemplares reproductores.

El análisis de excrementos es uno de los métodos más antiguos y más utilizados para determinar la dieta de los carnívoros (Steenweg et al., 2015). El conocimiento preciso de la dieta de un carnívoro es esencial para evaluar su papel en el ecosistema, su posible competencia con otros carnívoros y su impacto en las poblaciones de presas. Por tanto, los resultados de los análisis de la dieta pueden tener un gran impacto en el desarrollo de planes de gestión, especialmente si se trata de especies económicamente importantes o en peligro de extinción. Pero las observaciones directas del comportamiento alimentario son a menudo imposibles o muy difíciles en condiciones de campo. Por todo ello, el análisis de excrementos sigue siendo la principal herramienta utilizada para evaluar la dieta de los carnívoros, especialmente cuando se centra en presas individuales (Klare et al., 2011). De hecho, el análisis de excrementos de lobo forma parte integrante de los estudios sobre su ecología y pueden proporcionar

información crítica o complementaria sobre sus hábitos alimentarios, que de otro modo sería difícil obtener (Peterson y Ciucci, 2003). Además, el análisis de excrementos también puede resultar un complemento especialmente útil en estudios de radio-seguimiento, observación directa y/o el rastreo en la nieve en los estudios de selección de la dieta (Marucco et al., 2008).

Rascaduras

Las rascaduras tienen una función de marcaje territorial. Grande del Brío (1984) señala que también pueden aparecer en la corteza de los árboles. Este autor comenta que este tipo de marcaje se produce sobre todo en las zonas centrales del espacio que ocupa una manada, que ocasionalmente se encuentran debajo de excrementos y que de forma sistemática aumentan de diciembre a mayo. Esta última apreciación también ha sido observada por Barja y colaboradores (2003) pero sólo detectaron este tipo de marcaje durante los meses de marzo y mayo. Las rascaduras aportan un complemento informativo acerca del uso del territorio. Pero hay que interpretarlas con cautela. Existe cierta tendencia a relacionar el centro del territorio con la zona de mayor permanencia de la manada y no siempre es así. Si bien es cierto que existen áreas centrales de las que los lobos hacen un uso más frecuente (Mech y Harper, 2002), estas regiones pueden tener cierto carácter móvil a lo largo del año (Grande del Brío, 1984) y no tienen por qué coincidir con el centro geográfico exacto del territorio. Mech y Boitani (2006) apuntan que los individuos alfa de una manada pueden identificarse por su comportamiento de marcaje olfativo en el que aparte de la micción con la pata levantada por el macho alfa y la micción con la pata flexionada por la hembra alfa también se incluye el rascado frecuente del suelo. Una vez más el único inconveniente es la posible confusión con los arañazos dejados por un perro y que no son constantes a lo largo de todo el año.

Orina

La orina, a pesar de ser el marcaje más usado y de su utilidad como información acerca del carácter territorial de la especie, tiene como inconveniente su difícil detección. Sin embargo, se le puede sacar provecho en terrenos cubiertos de nieve donde se mantiene durante más tiempo y es más visible. Bajo estas condiciones, Bang y Dahlstrom (2003) nos describen la forma de identificar el sexo de un individuo a través de su orina con la ayuda de las huellas. Generalmente la marca de orina de un macho queda en los laterales de un rastro lineal de huellas mientras que la de una hembra queda en el medio, entre las patas traseras. Al igual que los perros, los machos levantan una pata para miccionar y por ello el rastro queda en un lateral mientras que las hembras se agachan y lo dejan entre las dos extremidades posteriores. Barja y De Miguel (2003) en un estudio realizado con ejemplares en cautividad, observaron que los machos orinaron con la pata levantada y sobre sustratos llamativos situados a cierta altura. En ocasiones incluso rascaron el suelo. Las hembras lo hicieron en el suelo y en cuclillas y rara vez usaron sustratos llamativos. Los machos también mostraron una mayor tasa de marcaje con orina y arañazos en el suelo que las hembras pero su duración por episodio fue menor. Al igual que se ha comentado con los excrementos, estos autores señalan los siguientes criterios para distinguir un marcaje con orina de la mera necesidad fisiológica: la postura empleada, el tipo de sustrato orinado, la duración de los episodios, su frecuencia y la cantidad de orina vertida. No obstante, sobre la forma de orinar de los machos, Iglesias y colaboradores (2017) advierten que los machos pueden adoptar varias posturas al orinar: (1) la más habitual es levantando la pata trasera hacia fuera, alcanzando alturas de hasta un metro y maximizando la expansión de la orina. (2) También pueden bajar ligeramente las patas posteriores, abrir las cuatro extremidades y realizar una micción sobre el suelo, con los cuatro miembros totalmente apoyados. (3) Una forma más discreta de la primera opción, elevando una pata posterior y situándola o bien paralela al eje vertebral, hacia delante o colocándola debajo del cuerpo y miccionar como en el caso anterior para marcar el suelo, no sobre un sustrato elevado o conspicuo.

El análisis de la orina permite conocer las concentraciones de glucocorticoides y así valorar el estrés de un determinada población de lobos (Iglesias y colaboradores, 2017). También es útil para realizar análisis e identificación genéticos.

CONCLUSIONES

En resumen, el principal problema que plantea la identificación de indicios de lobo es la presencia abundante de perros y/o a la baja densidad de la especie en determinadas zonas. Bajo estas circunstancias es muy difícil asegurar la pertenencia del rastro. Si estos dos condicionantes se minimizan, un mayor número de indicios con rasgos característicos del lobo en una zona concreta aumentarán la fiabilidad de la identificación. Estos rasgos serían: huellas de la pata delantera de aspecto alargado con una diferencia de más de 1 cm entre la longitud y la anchura, y en torno a los 11 cm de largo por 9 de ancho (para un individuo adulto); excrementos de más de 2,5 ó 3 cm de diámetro con un contenido elevado de huesos y pelo y situados en sitios estratégicos y elevados; y rascaduras en los alrededores de las deposiciones. Una vez salvado el principal inconveniente, las ventajas de la identificación de rastros son numerosas y quizás una de las más importantes es que no es necesaria una interacción directa con los animales para conocer diversos aspectos de su biología.

BIBLIOGRAFÍA

- Bang, P. and Dahlstrøm, P. (2003). *Huellas y señales de los animales de Europa*. Editorial Omega. Barcelona.
- Barja, I., De Miguel, J. and Bárcena, F. (2003). Señales olfativas y marcaje territorial del lobo ibérico. *Quercus*, 210: 14-18.
- Barja, I. (2003). Patrones de señalización con heces en el lobo ibérico. *Etología*, 11: 1-7.
- Barja, I. and De Miguel, F. J. (2003). Señalización con orina y excreción por lobos en cautividad: criterios de identificación y diferencias sexuales. *Galemys*, 15 (nº especial): 91-102.
- Barja, I., De Miguel, F. J. and Barcena, F. (2004). The importance of crossroads in faecal marking behaviour of the wolves (*Canis lupus*). *Naturwissenschaften*, 91: 489–492.
- Blanco, J. C. (1998). *Mamíferos de España I*. Editorial Planeta, S.L. Barcelona.
- Blanco, J. C. and Cortés, Y. (2001). *Ecología, censos, percepción y evolución del lobo en España: análisis de un conflicto*. Sociedad Española para la Conservación de los Mamíferos (SECEM). Málaga.
- Blanco, J. C. and Cortés, Y. (2003). *El lobo ibérico, el misterio del monte*. Edilesa. León.
- Blanco, J. C. and Cortés, Y. (2012). Surveying wolves without snow: a critical review of the methods used in Spain. *Hystrix-Italian Journal of Mammalogy*, 23 (1): 35-48.
- Ciucci, P. (1994). *Movimenti, attività e risorse del lupo (Canis lupus) in due aree dell'Appennino centro-settentrionale*. - Ph.D. Thesis, University of Rome 'La Sapienza', Roma, Italy, 117 pp. (In Italian)
- Echegaray, J. and Vilà, C. (2010). Noninvasive monitoring of wolves at the edge of their distribution and the cost of their conservation. *Animal Conservation*, 13: 157–171.
- Echegaray, J., Leonard, J. and Vilà, C. (2008). Lobo ibérico. Erosión genética. *Quercus*, 263: 14-23.
- Feldhamer, G. A., Drickamer, L. C., Vessey, S. H. and Merritt, J. F. (2004). *Mammalogy: Adaptation, Diversity, Ecology*. (McGraw-Hill: New York.).

- Gable, T. D., Windels S. K. and Bruggink J. G. (2017). The problems with pooling poop: confronting sampling method biases in wolf (*Canis lupus*) diet studies. *Canadian Journal of Zoology*, 95 (11): 843-851.
- García, J. and Sanz, C. (2001). *Amigo lobo*. Azor Panoramix y Hilargi ediciones. Bilbao.
- Grande del Brío, R. (1984). *El lobo ibérico. Biología y mitología*. Blume. Madrid.
- Green, J. S. and Flinders, J. T. (1981). Diameter and pH comparisons of coyote and red fox scats. *J. Wildl. Manag.*, 45: 765–767.
- Iglesias, A., España, A. and España, J. (2017). *Lobos ibéricos. Indicios de presencia*. Náyade Nature. Valladolid.
- Klare, U., Kamler, J. F. and Macdonald, D. W. (2011). A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet. *Mammal Review*, 41 (4): 294-312.
- Lampreave, G., Ruiz-Olmo, J., García-Petit, J., López-Martín, J. M., Bataille, A., Francino O., Sastre, N. and Ramírez, O. (2011). El lobo vuelve a Cataluña: historia del regreso y medidas de conservación. *Quercus*, 302: 16-25.
- Landry, J. M. (2004). *El lobo*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.
- Llaneza, L., Rico, M. and Iglesias, J.M. (1998). Descripción y resultados de varios métodos de muestreo para la detección y censo de Lobo Ibérico (*Canis lupus signatus*) en una zona de montaña. *Galemys*, 10: 135-149.
- Marucco, F., Pletscher, D. H. and Boitani, L. (2008). Accuracy of scat sampling for carnivore diet analysis: Wolves in the Alps as a case study. *Journal of Mammalogy*, 89 (3): 665-673.
- Mech, L. D. and Boitani, L. (Eds.). (2006). *Wolves: Behaviour, ecology, and conservation*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Mech, L. D. and Harper, E. K. (2002). Differential use of a Wolf, *Canis lupus*, pack territory edge and core. *The Canadian Field-Naturalist*, 116 (2): 315-316.
- Peterson, R. O. and Ciucci, P. (2003). The wolf as carnivore. –In: Mech, L. D. & Boitani, L. (Eds.). *Wolves: Behaviour, ecology, and conservation*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Purroy, F. J. and Varela, J. (2008). *Mamíferos de España: Península, Baleares y Canarias*. Lynx Edicions.
- Rodríguez, P. (2002). *Mamíferos Carnívoros Ibéricos*. Lynx Edicions.
- Steenweg, R., Gillingham, M. P., Parker, K. L. and Heard, D. C (2015). Considering sampling approaches when determining carnivore diets: the importance of where, how, and when scats are collected. *Mammal Research*, 60 (3): 207-216.
- Weaver, J. L. and Fritts, S. H. (1979). Comparison of coyote and wolf scat diameters. *J. Wildl. Manage.*, 43 (3): 786–788.
- Zub, K., Theuerkauf, J., Jedrzejewski, W. J., Jedrzejewska, B. J., Schmidt, K. and Kowalczyk, R. (2003). Wolf pack territory marking in the Białowieża Primeval Forest (Poland). *Behaviour*, 140: 635–648.