

DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS DE VARIOS MÉTODOS DE MUESTREO PARA LA DETECCIÓN Y CENSO DE LOBO IBÉRICO (*Canis lupus signatus*) EN UNA ZONA DE MONTAÑA

L. LLANEZA¹, M. RICO² Y J. IGLESIAS¹

1. Unidad de Zoología. Depto. B.O.S. Facultad de Biología. Univ. de Oviedo. c/ Catedrático Rodrigo Uría s/n. 33071 Oviedo.
2. c/ Fidel Recio 5, 7º B. Valladolid.

RESUMEN

Se describen y valoran varios métodos de muestreo en una zona de montaña ubicada en el Parque Nacional Picos de Europa. Los muestreos están basados en métodos indirectos para la localización de indicios, con el objetivo de determinar presencia-ausencia y cuantificar la abundancia relativa, y en métodos directos para confirmar presencia de grupos familiares, éxito reproductivo y estimar el número de lobos presentes en el área de estudio. Los métodos indirectos empleados fueron los recorridos a pie, sobre transectos de 200 m de longitud -recorridos cortos- elegidos al azar (muestreo aleatorio simple) y recorridos largos, entre 4 y 18 km, previamente seleccionados según una serie de criterios. Los censos sobre nieve se han planificado como un sumatorio de recorridos largos realizados en un mismo día. Otro método indirecto empleado fueron las estaciones de olor. Los métodos de muestreo directo utilizados fueron las estaciones de espera y de escucha, así como los itinerarios recorridos con focos. Hemos comprobado una mayor presencia y abundancia relativa de lobos en el sector Sur que en el Norte, confirmando, mediante estaciones de escucha y espera, éxito reproductor en el sector Sur. Por medio de los recorridos sobre nieve estimamos un mínimo de 8 lobos presentes en el área de estudio. Los recorridos sobre nieve resultaron altamente positivos con relación al esfuerzo. Se desaconsejan los recorridos cortos (muestreo aleatorio simple) para confirmar presencia-ausencia. Sugerimos que para comprobar presencia de grupos familiares, éxito reproductor y estimar el número de lobos se deben utilizar las estaciones de escucha y de espera, pero eligiendo previamente los lugares de ubicación de las estaciones en función de los resultados de los muestreos indirectos.

Palabras clave: censos, España, lobo, métodos de muestreo, montaña.

ABSTRACT

Description and evaluation of some sampling methods for the Iberian Wolf (Canis lupus signatus) in a mountain area

Several sampling methods for wolves are evaluated in a mountain zone located in Picos de Europa National Park (Spain). Sampling included indirect methods to locate wolf sign, in order to determine presence or absence and quantify the relative abundance. One of these methods consisted on short transects, 200 m. long, chosen randomly (simple aleatory sampling). Other, long transects (between 4 and 18 km) were previously selected according to predetermined criteria. Censuses on snow were designed as a sum of long transects carried out during the same day. Scent stations were also used as an indirect method. Direct methods are important to confirm presence of packs, reproductive success and to estimate the number of wolves in the study area. These methods included observation points and howling stations, as well as spotlight transects from a vehicle during the night. We have determined a higher presence and relative abundance of wolves in the South sector than in the North. Reproductive success was confirmed in the South sector using observation points and howling stations. Through the

censuses on snow we estimated a minimum of 8 wolves in the study area. When effort and result were evaluated, censuses on snow excel as highly positives. Short transects (simple aleatory sampling) are not recommended at all to confirm presence/absence. Observation points and howling should be used to confirm presence of packs, reproductive success and to estimate number of wolves, but the location of these points must be elected depending on the results of the indirect sampling.

Key words: censuses, mountain, sampling methods, Spain, wolf.

INTRODUCCIÓN

La problemática que genera la especie y la necesidad de disponer de herramientas para desarrollar su correcto manejo son los argumentos básicos que justifican una adecuada y constante información sobre el lobo. Algo básico en cualquier Plan de Gestión de la especie es contar con datos sobre aspectos demográficos (Fuller 1995; Llana et al. 1997). De un modo general, se trata de estimar los efectivos poblacionales para un momento dado (No). A la hora de abordar trabajos relacionados con el lobo se debe tener muy en cuenta la dificultad intrínseca que ello conlleva (Tellería y Saéz-Royuela 1989; Moreira 1992; Alvares 1995; Llana 1997b). Dada la dificultad de censar la totalidad de la población lobera, se tiende a utilizar unos índices que permitan la obtención de una aproximación del tamaño de la población (Llana 1997a). Los más comunes son los «censos de camadas o grupos reproductores», que consisten en localizar los grupos de lobos con cachorros del año (Bárcena 1976) y estimar la población asignando unos valores medios al tamaño del grupo (González et al. 1987; Blanco et al. 1990), siendo éste la aproximación más razonable para estimar el tamaño de la población de lobos (Blanco et al. 1990; Llana 1997b). Sin embargo, este método está sujeto a varios tipos de error en función del esfuerzo empleado, superficie, método de muestreo y conocimientos previos (Llana 1997b).

Esta serie de inconvenientes de trabajo apenas han sido abordados en la Península Ibérica. Tan sólo se ha propuesto un método de censo basado en batidas (Sáez-Royuela y Tellería 1987) y se ha realizado una propuesta de metodologías generales a la hora de trabajar con métodos censales (Llana 1997b). Pocos estudios sobre estimas poblacionales de esta especie en España abordan claramente los problemas muestrales, así como el esfuerzo de prospección y el nivel de seguridad en las confirmaciones de grupos reproductores. Por el contrario, en otros países se han desarrollado métodos específicos de censo para *Canis lupus* (Harrington y Mech 1982; Fuller y Sampson 1988; Boscapli 1992). Por ello existe la necesidad de definir metodologías de trabajo claras y contrastadas, establecer criterios de actuación –que evidentemente podrán ser corregidos y mejorados en el discurrir de las investigaciones–, cuantificar el esfuerzo como una medida del grado de seguridad en las confirmaciones e intentar evaluar el error que potencialmente podemos cometer en la estima, partiendo de la dificultad intrínseca que ello supone.

METODOLOGÍA

Se han utilizado seis técnicas diferentes para estimar el tamaño poblacional del lobo en el Antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (a partir de ahora, APNMC), basadas en métodos de muestreo directos e indirectos. Los métodos indirectos suponen la realización de muestreos para localizar indicios de la especie y en los directos se establece un contacto directo con el animal.

Métodos indirectos

- a) Recorridos Largos.- Están basados en un muestreo dirigido. Se diseñaron una serie de recorridos para prospectar aquellas zonas en donde había una mayor probabilidad de localizar indicios atribuidos al lobo. Para ello se contó con la información previa procedente del equipo técnico y guardería del APNMC. Se trata de trayectos a pie, de longitud variable (normalmente a partir de 5 Km) y que se realizan en una sola sesión, aunque normalmente no ocupan una jornada completa, ya que se ha comprobado que a partir de unas 7 horas se acaba perdiendo efectividad en la detección (Naves com. pers.). Con la localización y conteo de indicios se pretende cuantificar la abundancia relativa por medio del índice kilométrico de abundancia (I.K.A.). Para evitar incorrectas interpretaciones de los valores del I.K.A. dependiendo de la zona, los recorridos se han diseñado y realizado siguiendo unos criterios comunes (longitud del recorrido, selección de los recorridos independientemente de los hábitats y alturas, así como el paso de los recorridos por collados), independientemente de la zona. Se ha realizado 107 recorridos, con un valor medio de 9,2 km por recorrido, efectuando un total de 983 km. La densidad de muestreo fue de 0,71 km/km² (Tabla 1).

TABLA 1

Muestreo dirigido. Número de recorridos largos y de km realizados en las distintas estaciones del año (P: primavera; V: verano; O: otoño; I: invierno) y campañas (1 y 2) de estudio

Long transects. Number and total km according to the season and the year

	P1	P2	V1	V2	O1	O2	I1	I2	Total
Nº recorridos Sector Norte	3	6	10	11	6	8	11	14	79
Km realizados Sector Norte	24	54	83	97	68	79	105	123	738
Nº recorridos Sector Sur	-	4	2	3	3	4	5	4	28
Km realizados Sector Sur	-	35	21	28	41	34	34	28	245
Nº recorridos APNMC	3	10	12	14	9	12	16	18	107
Km realizados APNMC	24	89	104	125	109	113	139	151	983

- b) **Recorridos sobre nieve.**- Se realizaron varios recorridos largos en un mismo día sobre nieve. Se tuvo en cuenta que la totalidad de la superficie a muestrear estuviese cubierta por nieve para evitar problemas relacionados con la detectabilidad en función del sustrato. Se desarrollaron los itinerarios de censo entre 24 y 48 horas después de una nevada. Se efectuaron 2 censos, uno con 9 recorridos (68 km), 4 en el sector norte y 5 en el sector sur, y otro con 10 recorridos (75 km), 6 en el sector norte y 4 en el sector sur.
- c) **Recorridos Cortos.**- Se trata de un método indirecto basado en un muestreo aleatorio simple. El área de estudio fue parcelada en 141 cuadrículas de 1 km² (en la parte asturiana del APNMC), de las que se seleccionaron al azar 70 (49,6%). Se desestimaron las que no se podían recorrer por motivos orográficos (dificultad de accesibilidad) quedando un total de 55 cuadrículas (39%). En cada parcela se realizaron normalmente cuatro transectos, aunque pudo variar entre 1 y 5, dependiendo de las características de cada una y de la campaña. Cada transecto lineal, de 200 m, se realizó sobre un hábitat uniforme, anotando todos los indicios que se localizaban en una banda de 1 m de ancho, a cada lado del observador. El esfuerzo a lo largo del año ha sido de 1658 transectos, con un total de 331,6 km muestreados (Tabla 2).

TABLA 2

Muestreo aleatorio simple. número de recorridos cortos, de cuadrículas prospectadas y de km realizados en las distintas estaciones del año (P: primavera; V: verano; O: otoño; I: invierno) y campañas (1 y 2) de estudio. * Este valor no corresponde a la suma del número de cuadrículas por campaña, sino al global de cuadrículas muestreadas

*Short transects: number, prospected squares and total km, according to the seasons and the year:
This values is not the sum of number of squares, but the addition of all sampled squares

	P1	P2	V1	V2	O1	O2	I1	I2	Total
Nº de cuadrículas	48	55	50	53	55	50	53	54	55*
Nº de recorridos	212	220	196	207	215	191	205	212	1658
Nº de Km.	42,4	44,0	39,2	41,4	43,0	38,2	41,0	42,4	331,6

- d) **Estaciones de Olor.**- A lo largo de los recorridos largos y en zonas seleccionadas (collados), en función de las informaciones facilitadas por los técnicos y guardería del APNMC, se dispusieron atrayentes olorosos. Cada estación de olor constaba de un espacio de aproximadamente 1m² de sustrato limpio, arenoso o blando que permitía a los animales dejar señales (huellas, excrementos, rascaduras, pelos) cuando lo visitaban. En el centro de dicho espacio se situaba el atrayente oloroso. En nuestro caso, se utilizaron discos

olorosos F.A.S. (fatty acid scent). Este atrayente ya ha sido utilizado en estudios sobre cánidos (Roughton y Swenny 1982). Se eligieron estos discos, en vez de sustancias líquidas, por su mayor persistencia en situaciones de alta humedad, lluvia o calor excesivo. No se dispusieron al azar sino que se eligieron puntos fijos (collados y bordes de algún camino) repitiéndolos a lo largo de las campañas de campo. Las 79 estaciones de olor instaladas se distribuyeron en 33 localizaciones diferentes. Se han empleado, parcialmente, 32 jornadas en instalar y revisar las estaciones de olor. En una ocasión, nuestro equipo, colocó dos telecámaras asociadas a estaciones de olor, permaneciendo en el campo 12 días, en una zona con elevada concentración de indicios de lobo.

Métodos Directos

- a) Estaciones de Espera (Puntos de observación). - Consiste en observar directamente a las especies objeto de estudio. Para ello se seleccionaron puntos de observación donde las posibilidades eran más altas que en otros, bien por la amplitud del terreno que se cubría o por tener constancia de que existían ejemplares por una zona determinada. Las zonas a observar se eligieron en aquellos lugares donde, mediante los métodos indirectos (recorridos), se encontraba gran concentración de indicios de lobo, coincidiendo con collados y determinados caminos. Para la observación desde estos puntos se ha usado el siguiente material óptico: telescopios 20-60X y prismáticos 8X y 10X. El tiempo medio empleado por espera ha sido de 1h 43 min, realizándose siempre al amanecer y atardecer. El número de puntos de observación diferentes ha sido de 16, efectuando un total de 56 estaciones de espera (Tabla 3).
- b) Estaciones de Escucha. - Se trata de localizar individuos o grupos por medio de la emisión de aullidos a modo de reclamo (Harrington y Mech 1982). Para la realización de estas estaciones, desde un punto prominente (en muchos casos estaciones de espera) se emiten aullidos de reclamo (con magnetófono o a viva voz) a intervalos de 2-3 minutos. En nuestro caso los reclamos eran a viva voz, emitidos por una o varias personas, con 3-4 sesiones por estación y a intervalos de 2-3 minutos, al oscurecer, casi siempre después de las estaciones de espera y también en torno a las 2:00-3:00 A.M. Con los aullidos se recibe información sobre el número de individuos (aunque es difícil de cuantificar cuando son más de 3-4 ejemplares), edades (se pueden distinguir los jóvenes hasta aproximadamente el año de edad) y localización de áreas de querencia y de cría. El esfuerzo total en estaciones de escucha ha sido de 39 efectivas (más 10 suspendidas), en 16 puntos de escucha (tabla 3).

c) Recorridos nocturnos con focos.- Se estableció este método dado que los técnicos y guardería del APNMC nos facilitaron datos de observaciones nocturnas de lobos cruzando, en varias ocasiones, la única carretera existente en el área de estudio y, también, en las escasas pistas. Utilizando un vehículo y un potente foco se han realizado varios recorridos fijos que se repitieron periódicamente durante todo el periodo de estudio. En el APNMC las infraestructuras viarias sólo se encuentran en la parte Norte, que ha sido donde se ha llevado a cabo este tipo de recorrido. El total de kilómetros, en 7 campañas, ha sido de 312 km, con una media de 8,9 km/recorrido, en 35 recorridos.

TABLA 3

Métodos de muestreo directo. Número de estaciones de espera y de escucha en las distintas estaciones del año (P: primavera; V: verano; O: otoño; I: invierno) y campañas (1 y 2) de estudio

Direct methods. Number of observation points and howling stations according to the seasons and the year

	P1	P2	V1	V2	O1	O2	I1	I2	Total
Estaciones de espera	14	9	14	-	-	-	-	-	37
Sector Norte									
Anuladas	3	9	-	-	-	-	-	-	12
Sector Norte									
Estaciones de espera	-	3	4	4	4	-	-	4	19
Sector Sur									
Anuladas	1	-	-	-	2	-	-	-	3
Sector Sur									
Total realizadas	14	12	18	4	4	-	-	4	56
Estaciones de escucha	3	8	11	-	-	-	4	-	26
Sector Norte									
Anuladas	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Sector Norte									
Estaciones de escucha	-	1	4	4	2	-	-	2	13
Sector Sur									
Anuladas	1	-	2	-	3	-	-	-	6
Sector Sur									
Total realizadas	3	9	15	4	2	-	4	2	39

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente estudio, según los distintos métodos empleados, confirman la presencia continua, temporal y espacialmente, de lobos en el área muestreada, así como la existencia de un grupo familiar y éxito reproductor. En ese sentido, los datos obtenidos son coincidentes con los manejados, previo a este estudio, por los gestores del APNMC.

Recorridos largos.- utilizamos los valores de abundancia relativa, obtenidos mediante el I.K.A., como criterio cuantificable de presencia.

El sector sur tiene los valores más altos de presencia de lobos a lo largo de todo el año. En el sector norte se obtienen unos valores bajos, en relación con los del Sur, llegando a ser nulos en la segunda campaña de verano (Figura 1). Estos valores permiten comparar zonas y épocas. Así, las variaciones en la presencia de indicios de la especie entre ambos sectores son significativas ($U=462$; $p<0,001$, test Mann-Whitney). Teniendo en cuenta la variación estacional existen diferencias significativas en el sector norte, a lo largo de las estaciones ($\chi^2=9,8$; g.l.=7; $p=0,05$; test Kruskal-Wallis); por el contrario, para el sector sur no se registran variaciones significativas ($p>0,05$, test Kruskal-Wallis) en los valores del I.K.A. por estaciones. A lo largo del año y para todo el APNMC, no se han encontrado diferencias significativas ($p>0,05$, test Kruskal-Wallis).

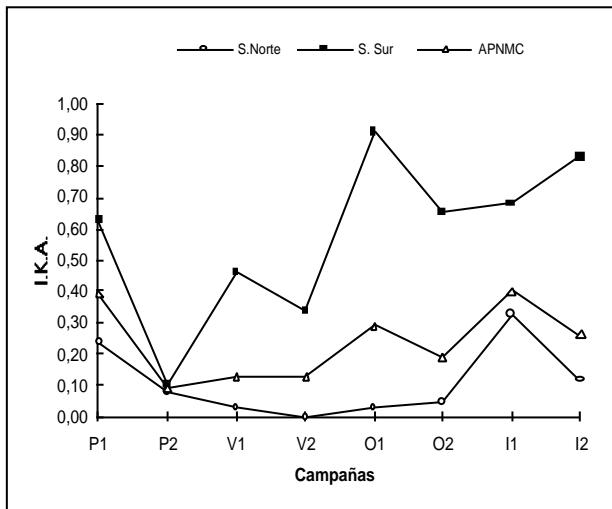


Figura 1. Evolución de los valores del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) a lo largo del período de estudio

Variation of I.K.A. values through the study period

Recorridos sobre nieve.- Los recorridos realizados sobre nieve permitieron determinar la presencia de, al menos, 1-2 lobos en el sector norte y 5 en el sector sur, en el censo efectuado el 18-XII-1996 y de, al menos, 2 lobos en el sector norte y 6 en el sector sur, en el censo efectuado el 24-I-1997.

Recorridos cortos.- Sólo se localizaron indicios de lobo cuando los transectos se realizaron sobre nieve, suponiendo un total de 29 indicios (22 de los cuales eran rastros, 4 excrementos y 3 rascaduras).

Estaciones de olor.- Solo pudieron ser revisadas 74. Se encontró una única estación con indicios de lobo (1 excremento), lo que supone un éxito del 1,3%. Las telecámaras instaladas asociadas a una estación de olor, en una zona con elevada concentración de indicios de lobo, no permitieron obtener resultados positivos.

Recorridos nocturnos con focos.- En ninguno de los recorridos efectuados, en este estudio, se observaron ejemplares de *Canis lupus*.

Estaciones de espera y escucha.- Respecto a los métodos de muestreo directo, en las estaciones de espera se tuvo un único contacto, observando 4 cachorros en el sector sur, lo que representa un éxito del 1,7% para todo el APNMC (n=56), con el 5,3 % y 0 % en los sectores sur (n=19) y norte (n=37), respectivamente. Las estaciones de escucha tuvieron un éxito del 10,2 % para todo el APNMC y del 30,7 % para el sector sur (n=13) y 0% para el norte (n=26).

Síntesis de resultados.- Teniendo en cuenta todos los datos aportados por los distintos métodos de trabajo, se ha localizado un solo grupo reproductor en el APNMC. El lugar de cría se localizó en el sector sur, dentro de los límites del APNMC. Los valores del I.K.A. por sectores (Figura 1) indican una mayor presencia de lobo en el sector sur, con una concentración media anual de 0,42 excrementos/km, frente a 0,07 excrementos/km en el sector norte. En las estaciones de espera se observaron, en una sola ocasión, lobatos en el sector sur, confirmados, también, mediante las estaciones de escucha, con lo que se pudo reconfirmar presencia de grupo familiar y éxito reproductor. En el sector norte no se realizó ninguna observación directa. Considerando que proporcionalmente se realizaron más esperas en el sector norte que en el sur (66,1% del total anual), estos datos parecen ser bastante concluyentes.

Los valores obtenidos, tanto por los métodos directos como por los indirectos, permiten establecer números mínimos de individuos, dentro de un periodo y área definidos. A partir de los métodos indirectos, basados en los conteos de huellas en los censos sobre nieve, se han localizado, al menos, 8 lobos. En las estaciones de espera se observaron, al menos, 4 lobeznos. En las estaciones de escucha se estimó la presencia de, al menos, 2-3 adultos y varios cachorros (3-4). En síntesis, se puede concluir que existían en la zona de estudio, al menos 8 lobos, de los que 4 eran crías.

DISCUSIÓN

Consideraciones generales.- Los métodos de muestreo tienen como principal fin estimar el tamaño de una población sujeta a censo, mediante la determinación de índices de abundancia y densidades, en función de una serie de criterios censales (Tellería 1986). A pesar de que se han hecho numerosos de estudios sobre el lobo en la Península Ibérica, en pocos se ha abordado explícitamente los métodos de censo, determinando su eficacia. No obstante, hay algunos en los que se comparan los datos de densidades regionales similares recogidos por equipos distintos y, también, se comparan las densidades en las mismas áreas obtenidas por métodos y equipos diferentes (Blanco et al. 1990 y Blanco et al. 1992), obteniendo resultados muy similares. En otros estudios se analizan varios métodos testándolos con los resultados del radio-seguimiento (Crete y Messier 1987).

En la Península Ibérica se han usado dos métodos para conseguir estimas numéricas de las poblaciones, el censo de grupos reproductores y las entrevistas personales, básicamente utilizadas para planificar el trabajo de campo (Blanco et al. 1990), así como el seguimiento radiotelemétrico de un modo secundario (Vilá 1993).

Partiendo de que es imposible saber el número exacto de lobos de una zona y que nuestro principal objetivo es obtener unos valores indicativos, a la hora de estimar el tamaño de una población de lobos influye notablemente en los resultados y en su grado de seguridad la superficie a muestrear (Llaneza 1997b). Para disminuir el error censal (imprecisión en los resultados), uno de los parámetros que podemos ajustar es el esfuerzo de muestreo, aumentándolo (Tellería 1986). El aumento del esfuerzo de muestreo no es infinito siendo dependiente del número de observadores y del periodo de estudio, todo ello condicionado a la disponibilidad de recursos económicos (Llaneza 1997b). La correcta planificación del diseño censal, en función de nuestros objetivos y recursos puede ajustar, parcialmente, los resultados al esfuerzo empleado (Ratti y Garton 1994). Evidentemente, no es lo mismo trabajar con un grupo de lobos en un área reducida (Llaneza et al. 1997), o en una zona como la Sierra de la Culebra con 5-6 grupos conocidos previamente (Barrientos et al. 1997), que realizar un censo de carácter regional o nacional. Probablemente, los rangos en el rigor muestral y exactitud en los resultados varíen notablemente (Llaneza 1997b).

En el presente estudio, a pesar de haber realizado un diseño previo y establecer un esfuerzo similar para las campañas de campo a lo largo del ciclo anual, los distintos factores externos al diseño e incontrolables por los investigadores (condiciones meteorológicas, condicionantes personales, intereses puntuales que pueden hacer que en un momento determinado implique modificar el diseño inicial, los resultados parciales que, también, pueden influir en que se modifique el diseño

original y las características biológicas, ecológicas y etológicas de los lobos) pueden hacer que el esfuerzo no sea uniforme a lo largo del año, tanto para los métodos directos como para los indirectos. El hecho de no trabajar en condiciones en las que se controlen todas las variables que influyen en el desarrollo de las investigaciones, implican variaciones en el esfuerzo y/o parcialmente en los resultados (Tellería 1986; Llaneza 1997b).

Recorridos largos. Este método de trabajo para el lobo mediante uso del I.K.A no ha sido apenas empleado en la Península Ibérica, salvo estudios puntuales en Asturias. Este tipo de itinerarios, así como los recorridos cortos (transectos), han sido empleados en gran cantidad de estudios sobre carnívoros (Hatcher y Shaw 1981; Thompson et al. 1989; Naves et al. 1997, entre otros). Este método presenta, a nuestro entender, varias ventajas: cubrir una amplia zona de estudio, posibilita la comparación de los resultados con los de otras áreas y estudios, permite cuantificar y determinar diferencias en los valores del índice de abundancia relativa entre distintos sectores y épocas, seguimiento de la presencia en el área de estudio a lo largo de un periodo amplio y permite, también, contar con información suplementaria, por ejemplo, localización de huellas de crías, restos de alimentación o predación, etc, aunque esta información no se puede traducir en estima del tamaño de población. No obstante, su principal ventaja, radica en que, por medio de recorridos, podemos localizar zonas en las que, dada su abundancia de indicios (excrementos y rascaduras) nos pueden servir de indicadores de presencia de grupo familiar. Sobre esas zonas es donde, en principio, deberíamos emplear métodos de detección directa.

Una variante son los recorridos sobre nieve (recorridos intensivos). En ellos, en nuestra opinión, la relación resultado/esfuerzo es máxima, además de poder acercarse a una estima, en cuanto a números mínimos, de la población de lobos en el área de estudio en un momento determinado. Con un mínimo de observadores, en función del área a muestrear, y empleando un solo día, se pueden obtener resultados, en nuestra opinión, aceptables.

Los datos recogidos en los recorridos pueden ser perfectamente cuantificables y ofrecer resultados contrastables, al estar basados en un diseño en el que se aplica una metodología específica. No obstante, su realización requiere mucha experiencia del observador, con el fin de realizar una correcta determinación de los indicios, tanto en el reconocimiento de *visu*, como en su búsqueda. No olvidemos que los recorridos largos están diseñados como muestreos dirigidos, acotando el espacio muestral donde, potencialmente, tenemos mayor probabilidad de localizar indicios en función de las características de la especie o en la disponibilidad de información previa al estudio (Llaneza 1997b).

Recorridos cortos.- Solamente aportaron algo de información suplementaria en las campañas de invierno, al localizar huellas sobre nieve mientras se realizaban los transectos. No tiene sentido realizarlos para estudiar el lobo, en función a la relación resultado/esfuerzo. La distribución de los indicios de lobo parece que no se ajusta a una distribución uniforme, ni al azar (Llaneza 1997b), lo que coincidiría con los resultados obtenidos en los muestreos indirectos.

Estaciones olor. En función de los resultados obtenidos este método no ha sido eficaz en el presente estudio, aunque en otras zonas se han obtenido resultados positivos con carnívoros (Conner et al. 1983) y, concretamente, con coyotes ha funcionado adecuadamente (W. Berg com. pers.; Roughton y Swenny 1982). Quizás en nuestro caso influyó el tamaño muestral (bajo número de líneas con estaciones de olor) o el sustrato. A ello habría que añadir los inconvenientes debidos a la abrupta orografía de la zona de estudio, probablemente también, a la meteorología y a la densidad de ejemplares.

El uso de telecámaras, como método de censo y seguimiento de poblaciones animales, está bien documentado (Naves et al. 1996) aunque para el lobo no se muestran demasiado efectivas, al menos, en la Cordillera Cantábrica (Naves et al. 1996).

Estaciones de escucha.- Han sido muy empleadas en Norteamérica donde existen numerosos estudios al respecto (Harrington y Mech 1982; Fuller y Sampson 1988, entre otros), extendiéndose y generalizándose su uso en todo el mundo, ya que se trata de una técnica altamente eficaz (Nikolskii y Frommolt 1985; Boscagli 1992). Parece ser el método más útil y el más empleado en todo el área de distribución mundial del lobo para la localización de grupos reproductores. Puede dar información acerca de la localización de la zona de cría, zonas de querencia, e incluso movimientos puntuales de los lobos, permitiendo estimar un número mínimo de lobos. Por nuestra propia experiencia y la de otros autores (Strickland 1992, entre otros), sabemos que los lobos pueden contestar en cualquier mes, aunque son más reducidas las posibilidades en abril, mayo y junio, alcanzando un máximo en agosto, septiembre y octubre.

Teniendo en cuenta la información que nos proporcionó esta técnica y el esfuerzo empleado, se mostró como el método más eficaz en nuestro estudio. Es importante mencionar que en las áreas de montaña, como Picos de Europa, el rendimiento es más bajo debido a que factores meteorológicos, como viento y lluvia, -frecuentes en estas zonas-, los cuales dificultan la transmisión y recepción de los aullidos. También, en la Sierra de la Culebra se mostró como un método altamente eficaz para confirmar éxito reproductor (Barrientos et al. 1997). Evi-

dentemente, aun partiendo de su elevada rentabilidad, no es un método que permita obtener un 100% de éxito.

Estaciones de espera.- Método muy poco empleado para el estudio del lobo. En la Península se ha descrito como técnica complementaria para el estudio del jabalí (A. Fernández com. pers.), del oso (Naves et al. 1997) y de la nutria (Ruiz-Olmo 1995), o incluso para el lobo (Barrientos y Rico 1993; Llaneza 1993; Barrientos y Vilá 1994). Su uso en la Cordillera Cantábrica, para el caso del lobo, parece tener peores resultados que en las otras zonas (Llaneza 1997b). Sin embargo, su utilidad se pone de manifiesto si tomamos como referencia nuestro estudio, con un sólo avistamiento se conoció, al menos, el número mínimo de crías (en octubre), su actividad y comportamiento y se confirmó el área de querencia.

Con una especie como el lobo, en las esperas demasiado cortas las posibilidades de contacto son escasas. En primer lugar, porque tiene que darse la casualidad de que el animal pase a una hora concreta por un sitio puntal y, en segundo lugar, porque su potente olfato puede detectar elementos extraños fácilmente. Por tanto, la mayoría de las esperas se han realizado desde puntos de observación lejanos y con un campo de visión amplio, en horas adecuadas y durante, al menos, 90 minutos. Con la llegada del verano (segunda campaña), se decidió eliminar las esperas en el sector Norte, básicamente por dos razones, el nulo rendimiento obtenido y el aumento de personas (turistas, ganaderos, etc.) y perros, con las consiguientes molestias. El esfuerzo requerido desde puntos muy concretos y selectivos no es elevado, y el rendimiento puede llegar a ser bueno.

Recorridos nocturnos con focos.- En nuestro caso han resultado negativos para el lobo al desarrollarse en el sector norte del APNMC, dada la baja presencia de lobos en este sector. Puede llegar a ser útil para la localización de lobos en lugares en que sus densidades sean importantes y las redes viarias sean amplias para llevarlos a cabo. Además, hay que tener en cuenta que el periodo de actividad más acusado del lobo ibérico corresponde al intervalo entre el anochecer y el amanecer (Vilá 1993; Moreira et al. 1997). Ha sido empleada en varios estudios sobre el lobo (Barrientos y Rico 1993; Barrientos y Vilá 1994; Alvares 1995).

Síntesis.- En una zona de montaña, como la aquí estudiada, los muestreos encaminados a estimar el número de grupos familiares y confirmar éxito reproductor, deben enfocarse, primeramente, en la localización de indicios. Se han de aplicar métodos de muestreo indirectos, basados en un muestreo dirigido, que permitan confirmar su presencia-ausencia y evaluar la abundancia relativa. En el presente estudio diferen-

ciamos, claramente, la presencia del lobo por sectores; así, en el sector norte su presencia era ocasional, mientras que en el sur era continua, espacial y temporalmente. Al mismo tiempo que se ejecutan estos muestreos se pueden establecer líneas de estaciones de olor, aunque deberemos considerar el esfuerzo que supondrá su revisión. Posteriormente al desarrollo de los métodos indirectos, se aplicarán los métodos directos (estaciones de escucha y espera). En una zona de montaña es aconsejable asociar en un mismo punto las estaciones de espera y escucha, disminuyendo notablemente el esfuerzo, siendo necesario, en numerosas ocasiones, pernoctar en el campo, pues debido a las horas en las que se realizan no interesa separarlas espacial ni temporalmente. Los recorridos sobre nieve, siempre que se efectúen con las condiciones adecuadas, permiten estimar, con relativo poco esfuerzo, el número mínimo de los lobos presentes en una zona, con ciertas garantías de éxito. Los recorridos nocturnos con focos no son rentables en una zona con escasa cobertura de pistas o caminos transitables al menos con un vehículo todo-terreno.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al equipo técnico y guardería del Parque Nacional Picos de Europa por la ayuda aportada a lo largo de todo el trabajo, especialmente a Borja Palacios, con quien planificamos los muestreos en función de la información recogida durante muchos años. A nuestros colaboradores de campo, Andrés Ordiz y Xuan Porta.

Este trabajo se extrae de un estudio sobre los cánidos en el Parque Nacional de la Montaña de Covadonga encargado por el Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio de Medio Ambiente).

REFERENCIAS

- ALVARES, F. (1995). *Aspectos da distribuição e ecologia do lobo no Noroeste de Portugal: o caso do Parque Nacional da Peneda - Gerês*. Relatório de estágio para a obtenção da licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 51 pp.
- BARCENA, F. (1976). Censo de camadas de lobo en la mitad norte de la provincia de Lugo y algunos datos sobre la población de las mismas. *Bol. Est. Cent. Ecología*, 5(9):45-54
- BARRIENTOS, L. M. y M. RICO (1993). *Situación del lobo ibérico y las especies de caza mayor en la Alta Carballada (Zamora) 1993*. Junta de Castilla y León. Informe inédito. 182 pp.
- BARRIENTOS, L. M. y C. VILA (1994). *Situación del lobo en la Reserva Nacional de la Sierra de la Culebra (Zamora). Año 1994*. Junta de Castilla y León. Informe inédito. 222 pp.
- BARRIENTOS, L. M., L. LLANEZA y M. RICO (1997). *Censo de camadas de lobos en la Reserva Regional de Caza "Sierra de la Culebra", 1997*. Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Zamora. Informe inédito. 41 pp.
- BLANCO, J. C., L. CUESTA y S. REIG (1990). *El lobo (Canis lupus) en España. Situación, problemática y apuntes sobre su ecología*. ICONA. Madrid. 118 pp.
- BLANCO, J. C., L. CUESTA y S. REIG (1992). Distribution, status and conservation problems of the wolf *Canis lupus* in Spain. *Biological Conservation*, 60(2):73-80

- BOSCAGLI, G. (1992). Ilcensimento del lupo e cane rinselvaichito attraverso la tecnica del wolf-howling sul territorio italiano. *Actas del «Seminario sui censimenti Faunistici»*. Urbino, 1992. Italia.
- CONNER, M. C., R. F. LABISKY Y R. PROGULSKE JR (1983). Scent-station indices as measures of population abundance for bobcat, racoons, gray foxes, and opossums. *Wildl. Soc. Bull.*, 11(2):146-152.
- Crete, M. y F. Messier (1987). Evaluation of indices of Gray Wolf, *Canis lupus*, density in Handwood - Conifer Forest of Southwestern Quebec. *The Canadian Field-Naturalist*, 101:147-152
- FULLER, T. K. (1995). Guidelines for Gray Wolf management in the Northern Great Lakes Region. International Wolf Center. *Technical publication*, 271: 20 pp.
- FULLER, T. K. Y B. A. SAMPSON (1988). Evaluation of a simulated howling survey for wolves. *J. Wildl. Manage.*, 52(1):60-63.
- GONZALEZ, F., J. NAVES, G. PALOMERO Y S. SOLANO (1987) . *El lobo en Asturias*. Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias. Informe inédito. 46 pp.
- HARRINGTON, F. H. Y L. D. MECH (1982). An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *J. Wildl. Manage.* 46(3):686-693
- HATCHER, R. T. Y J. H. SHAW (1981). A comparison of three indices to furbearer populations. *Wildl. Soc. Bull.*, 9(2): 153-156.
- LLANEZA, L. (1993). *El lobo en Asturias, 1986-91*. Simposio Internacional sobre el lobo, León 1993. p 110.
- LLANEZA, L. (1997a). *Evolución y situación del lobo en Asturias*. Seminario sobre el Lobo en los Picos de Europa. Pp: 29-42. En: Primer Seminario sobre el Lobo en los Picos de Europa. Eds.: B. Palacios y L. Llaneza, pp. 109. Grupo Lobo – SECEM. Oviedo, 1997.
- LLANEZA, L. (1997b). *¿ Cuántos lobos hay en España?. Una propuesta metodológica*. I Congreso Hispano-Luso “Situación y Conservación de las poblaciones de lobo en la Península Ibérica. Soria, 12-15 de Noviembre. En prensa.
- LLANEZA, L., M. RICO Y J. M. IGLESIAS (1997). *Informe sobre los cánidos del (antiguo) Parque Nacional de la Montaña de Covadonga*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Informe inédito. 166 pp.
- MOREIRA, L. M. (1992). *Contribuição para o estudo da ecología do lobo no Parque Natural de Monthesinho*. Relatorio de estagio para obtenção de Licenciatura en Recursos Faunísticos e Ambiente. Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa. 175 pp.
- MOREIRA, L. M., J. L. ROSA, J. LOURENÇO, I. BARROSO Y V. PIMIENTA (1997). *Projecto Lobo. Relatório de Progressao 1996*. Informe inédito. 61 pp.
- NAVES, J., A. FERNÁNDEZ, J. F. GARCÍA-GAONA Y C. NORES (1996). Uso de cámaras automáticas para la recogida de información faunística . *Doñana Acta Vertebrata*, 23(2):189-199.
- NIKOLSKII, A. A. Y K. H. FROMMOLT (1985). *Automatic recording of the group of wolves (Canis lupus) in experimetnal conditions*. Biological Faculty. University of Moscow.
- RATTI, J. T. Y E. O. GARTON (1994). Research and experimental design. 1-24 pp. En: Research and management techniques for wildlife and habits. T.A. Bookout (Ed.). The Wildlife Society. Maryland.
- ROUGHTON, R. Y M. SWENNY (1982). Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore populations. *J. Wildl. Manage.*, 46(1):217-229.

- RUIZ-OLMO, J. (1995) Visual Eurasian otter census in freshwaters: a new method. In: *Proceedings VI International Otter Colloquium*, Pietermaritzburg (South Africa), September 1993 (C. Reuher & D. Rowe-Rowe, Eds). *Habitat*, 11: 125-130.
- SÁENZ-ROYUELA, C. Y J. L. TELLERÍA (1987). Un método para el censo del Lobo ibérico (*Canis lupus signatus*). El Lobo ibérico, II Jornadas de Estudio y Debate. Pp.21-22. Sección de Patrimonio Natural del Consejo de Cultura. Diputación de Salamanca.
- STRICKLAND D. (1992). Wolf howling in Algonquin Provincial Park. *Algonquin Park Technical Bulletin*. N° 3, 8 pp.
- TELLERIA J. L. (1986). *Manual para el censo de vertebrados terrestres*. Editorial Raices. Madrid. 278 pp.
- TELLERIA J. L. Y C. SAEZ-ROYUELA (1989). Ecología de una población ibérica de lobos (*Canis lupus*). *Doñana Acta Vertebrata*, 16:105-122.
- THOMPSON, I. D., I. J. DAVIDSON, S. O'DONNELL Y F. BRAZEAU (1989). Use of track transect to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stand. *Can. J. Zool.*, 67: 1816-1823
- VILA, C. (1993). *Aspectos morfológicos y ecológicos del lobo ibérico Canis lupus L.* Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 299 pp.