

Informe de actividad. Anualidad 2023



UTE ARENARCA

Informe de actividad. Anualidad 2023

Diciembre, 2023

Autores:

Luis Llana
Alberto Marcos
Emilio José García
Vicente Palacios
V́ctor Sazatornil
José Vicente López-Bao

Director del Servicio:

Borja Palacios

Informe de actividad. Anualidad 2023

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. GENÉTICA	5
3. SEGUIMIENTO ESTIVAL DE LAS MANADAS DE LOBO.....	13
3.1. ESFUERZO DE MUESTREO	13
3.2 RESULTADOS	14
3.3. BREVES COMENTARIOS	19
4. ECOLOGÍA TRÓFICA.....	23
5. DAÑOS GANADERÍA.....	25

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta un resumen de la actividad realizada en la anualidad de 2023 dentro del marco del servicio "*Seguimiento de las Poblaciones de Lobos en el Parque Nacional Picos de Europa. Años 2022-2025*"; adjudicado por el Consorcio Parque Nacional de los Picos de Europa a la UTE ARENARCA. Así, aportamos *i)* datos sobre los análisis genéticos aplicados para la estima poblacional del lobo en el periodo comprendido entre marzo-junio, *ii)* seguimiento estival de las manadas de lobo para confirmar su reproducción, *iii)* inicio de los trabajos sobre los hábitos tróficos del cánido en el Parque Nacional Picos de Europa (en adelante PNPE) y *iv)* análisis de los daños de lobo sobre la cabaña ganadera.

2. GENÉTICA

Recolección de excrementos

Durante los meses de la primavera-verano de 2023, entre marzo y julio, se ha procedido a recolectar excrementos de lobo para su análisis genético, con el objetivo de obtener perfiles genéticos, e identificar un número mínimo de ejemplares en cada una de las áreas de muestreo dentro y alrededor del PNPE con presencia potencial de una manada de lobos.

Las muestras de excrementos atribuidos a lobo fueron recogidas dentro de las labores de muestreo de indicios planificadas en el seguimiento del lobo en el PNPE, tanto por el personal de la Asistencia Técnica como por personal (guardería) del PNPE. En esta ocasión, ha colaborado especialmente el personal del PNPE, recolectando muestras durante sus labores habituales de trabajo en el PNPE, para lo cual se les repartió previamente todo el material necesario para la correcta recolección y almacenaje de las muestras no invasivas. Para la recogida de los excrementos, se utilizaron guantes. Cada excremento se guardó en un bote y se rellenó con alcohol >96°, cubriendo al menos la totalidad del excremento. Cada bote de muestra se etiquetó debidamente con la fecha, coordenada UTM y código de muestra, y se almacenó a temperatura ambiente hasta su análisis en el laboratorio. En total, en la campaña de 2023 se han recolectado 192 excrementos, para su posterior análisis genético, repartidas en 8 áreas de muestreo (Tabla 2.1).

Tabla 2.1.- Número de muestras recolectadas para análisis genéticos en cada una de las áreas de muestreo consideradas para el año 2023, entre marzo y julio.

Área de muestreo	Muestras
Lagos	24
La Molina	6
Cabrales	14
Dobres-Amieva	21
Dobres-Llos	43
Fonfría-Becenes	16
Gildar	25
San Glorio	43
Total	192

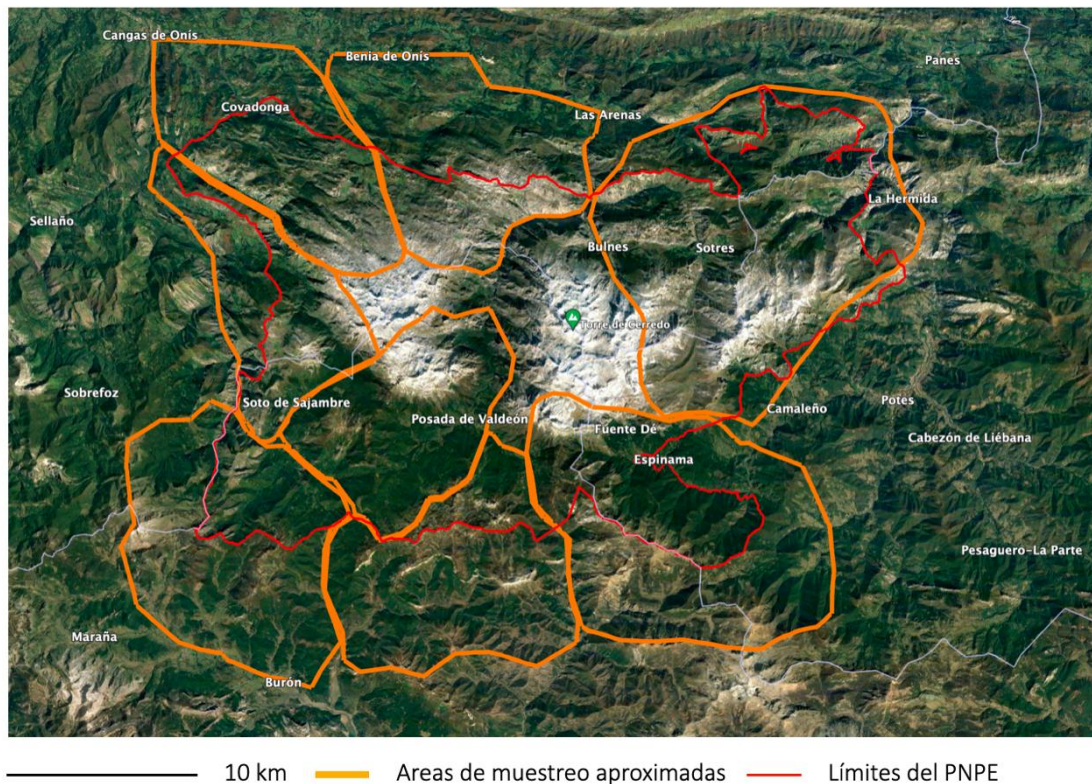


Figura 2.1.- Áreas de muestreo aproximadas consideradas en el año 2023.

Cabe destacar que, como se observa en la figura 2.1, las áreas de muestreo consideradas afectan a manadas de lobos que se distribuyen muy probablemente tanto dentro como fuera de los límites del PNPE. El marcaje de ejemplares con emisores GPS y la acumulación de perfiles genéticos permitirá delinear con mayor precisión los límites más probables entre áreas de manada (áreas de muestreo potenciales) dentro y alrededor del PNPE. En este sentido, a priori, este equipo solamente considera que una manada de lobos tiene la práctica totalidad de su territorio dentro del PNPE, la manada denominada como Dobres-Llos en la vertiente leonesa del PNPE.

Extracción de ADN y obtención de perfiles genéticos individuales

La extracción de ADN a partir de los excrementos recolectados siguió el método descrito en Godinho *et al.* (2015)¹. Este método se inicia con la separación de la capa externa del excremento, seguida de una sucesión de lavados de la parte separada,

¹ Godinho R, López-Bao JV, Castro D, Llana L, Lopes S, Silva P, Ferrand N (2015). Real-time assessment of hybridization between wolves and dogs: combining non-invasive samples with ancestry informative markers. *Molecular Ecology Resources*, 15, 317-328.

primero para promover el paso de las células a la solución utilizada y después para provocar la rotura de las células y la liberación del ADN. Una vez disuelto, el ADN es ligado a partículas de sílice, volviéndose así fácilmente precipitable por centrifugación. Todas las extracciones de ADN son realizadas en presencia de un control negativo que certifica la ausencia de contaminación entre muestras. El detalle de los métodos puede ser encontrado en los protocolos de Boom *et al.* (1990)² y Frantz *et al.* (2003)³. El análisis genético de las muestras no invasivas recolectadas se ha realizado en el Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO, Universidad de Oporto, Portugal).

La determinación de la especie “lobo” fue efectuada, en primer lugar, con la amplificación de una región de 425 pares de bases (bp) de ADN mitocondrial (ADNmt), seguida de secuenciación. Este fragmento de ADNmt es el que más frecuentemente se utiliza internacionalmente en trabajos de lobo, lo que permite hacer comparaciones con otros trabajos (Vilà *et al.* 1999)⁴. Esta región de la molécula de ADNmt permite también distinguir un lobo de un perro, en regiones donde no haya hibridación entre las dos especies. La reacción de amplificación es ejecutada de forma duplicada para control de los resultados. La confirmación del origen de la muestra, en caso de tratarse de ADNmt de lobo, se hace utilizando un marcador molecular de tipo microsatélite que se sabe que tiene un alelo prácticamente diagnóstico para lobo, esto es, con una probabilidad de asignación superior al 95%. La aparición de este alelo en homocigosis en la muestra, juntamente con el linaje mitocondrial típico de lobo confirma la pertenencia de la muestra a la especie lobo. Los resultados relativos a este marcador pertenecen a la base de datos de perfiles genéticos de lobos y perros que posee el CIBIO y que resulta de un extenso trabajo previo realizado con estas dos especies. Toda la preparación de la reacción de amplificación de este marcador es realizada en el

² Boom R, Sol CJA, Salimans MM, Jansen CL, Wertheimvandillen PME, Vandernoordaa J (1990). Rapid and simple method for purification of nucleic-acids. *Journal of Clinical Microbiology*, 28, 495–503

Frantz AC, Pope LC, Carpenter PJ et al. (2003) Reliable microsatellite genotyping of the Eurasian badger (*Meles meles*) using faecal DNA. *Molecular Ecology*, 12, 1649–1661.

⁴ Vilà, C., Amorim, I.R., Leonard, J.A., Posada, D., Castroviejo, J., Petrucci-Fonseca, F., Crandall, K.A., Ellegren, H. and Wayne, R.K., 1999. Mitochondrial DNA phylogeography and population history of the grey wolf *Canis lupus*. *Molecular ecology*, 8(12), pp.2089-2103.

laboratorio en cuatro réplicas independientes y acompañada de un control negativo de amplificación, para monitorizar posibles contaminaciones.

La determinación molecular del sexo de los ejemplares ha sido realizada utilizando como recurso la amplificación de fragmentos asociados al gen de la amelogenina. Cada muestra es amplificada cuatro veces para un eficiente control del resultado de determinación del sexo y evitar falsos resultados negativos. La determinación del perfil genético individual se realizó en base a un conjunto de 22 microsatélites (Godinho *et al.* 2015 op.cit). Estos 22 microsatélites ya han sido utilizados previamente en el PNPE, por lo que permite identificar ejemplares en la serie histórica de datos. Además, su poder de separación entre perfiles genéticos diferentes es elevado. Cada uno de los 22 marcadores fue amplificado en cada muestra de lobo que mostrase éxito en la amplificación previa de al menos 4 marcadores de este tipo, siempre acompañada de un control negativo de amplificación para monitorizar contaminaciones.

La determinación del perfil genético individual de cada muestra analizada se deriva de la comparación de cuatro réplicas obtenidas para cada uno de los 22 microsatélites utilizados. La comparación manual de los resultados permite la construcción de un perfil genético de consenso que fue confirmado a través de la utilización del programa Gimlet (Valiere 2002)⁵.

Resultados genéticos de muestras no-invasivas en el PNPE: 2023

Del total de muestras analizadas en 2023 (n=192), se obtuvo la identificación de la especie en el 95.3% de las muestras de excrementos. El lobo se identificó en el 82.0 % de estas muestras. Las 33 muestras que no han sido determinadas como lobo, pertenecían a zorro (n=18), perro (n=14), y 1 *Felis sp.*

Para la identificación genética individual se ha determinado el perfil genético de cada individuo con 22 microsatélites. En 2023, ha sido posible realizar la identificación individual en 89 de los 150 excrementos identificados genéticamente como lobo (59,3%

. "Variations in density of pine marten *Martes martes* populations according to forest fragmentation." *Mammal Research* 68, no. 4 (2023): 507-519.

de los excrementos identificados como lobo). En total, en estos 89 excrementos con perfil genético individual, se han identificado 46 genotipos (individuos) diferentes (25 machos y 21 hembras).

Cuatro de los animales identificados genéticamente en 2023 habían sido previamente identificados genéticamente en 2017, 3 en el área de Lagos, y 1 en el área de Dobres. Cabe destacar que, de estos 3 genotipos identificados en 2017 en Lagos, en 2023 uno se ha vuelto a localizar en la zona de Lagos, otro en el área de Cbrales y otro en el área de La Molina. El animal localizado en Dobres ha sido localizado en la misma área de muestreo.

Por otra parte, de manera interesante, se ha detectado el mismo ejemplar en 2 áreas de muestreo diferentes en un total de 4 ocasiones: 1 hembra y 1 macho se han detectado tanto en el área de muestreo de Lagos como de La Molina (áreas sobre las que viene discutiendo en los últimos años sobre si son una sola manada, como ocurría a principios de la década de 2010s, una sola manada con más de una hembra reproductora, o dos manadas bien diferenciadas); mientras que 1 macho se ha detectado en las áreas de Dobres-Amieva y Dobres-Llos (sobre estas dos áreas se vienen barajando las mismas hipótesis que en el caso de Lagos y La Molina) y, por último, 1 macho en las áreas de Dobres-Llos y Fonfría.

Número mínimo y estima del número de lobos por área de muestreo

Teniendo en cuenta los límites establecidos para cada una de las áreas de muestreo consideradas (Fig. 2.1), se ha calculado el número mínimo de genotipos (lobos) localizados, así como un estima del número de genotipos (lobos) para cada área. Es importante recalcar que estos cálculos (número mínimo y estima del número de lobos en un área dada) incluyen tanto animales integrados en las manadas, como animales dispersantes, flotantes, etc., por lo que considerar esos valores como el tamaño de manada en cada área de muestreo sería erróneo. Estudios previos llevados a cabo en la Península Ibérica han estimado que, entre el 16-25% del total de lobos estimados en

un área dada, pueden no pertenecer a las manadas (López-Bao *et al.* 2018)⁶. Estas estimas son similares a las obtenidas durante el seguimiento de lobos en invierno en otras áreas de estudio a lo largo del área de distribución de la especie. El porcentaje de lobos no ligados a manadas en diferentes zonas de Norte-América osciló entre el 7 y el 20% (Mech & Boitani 2003)⁷.

Se ha estimado el número de lobos por área de muestreo utilizando una aproximación no espacialmente explícita para poblaciones pequeñas y con una sola ocasión de muestreo, que considera el número de capturas y recapturas de los perfiles genéticos detectados (Miller *et al.* 2005⁸; ver aplicaciones, por ejemplo, en Godinho *et al.*, 2015 *op. cit.*; Lonsinger *et al.* 2019⁹; Baines *et al.* 2023¹⁰; Mergey *et al.* 2023¹¹). Se han testado dos modelos de probabilidad de captura entre individuos (ECM y TIRM; Miller *et al.* 2005 *op. cit.*). El modelo ECM considera una probabilidad de captura igual para todos los individuos y que la primera captura no afecta a la probabilidad de las recapturas sucesivas. El modelo TIRM, por otra parte, considera una probabilidad de captura diferente entre los individuos. Se ha calculado un intervalo de confianza (IC del 95%) para la estima derivada de cada modelo, mediante un procedimiento de bootstrapping con 1,000 repeticiones. Para cada área de muestreo, y el total, se ha seleccionado el modelo más probable (ECM o TIRM) comparando el ajuste de cada

⁶ López-Bao, J.V., Godinho, R., Pacheco, C., Lema, F.J., García, E., Llana, L., Palacios, V. and Jiménez, J., 2018. Toward reliable population estimates of wolves by combining spatial capture-recapture models and non-invasive DNA monitoring. *Scientific reports*, 8(1), p.2177.

⁷ Mech, L. D. & Boitani, L. *Wolves: Behavior, ecology, and conservation*. University of Chicago Press (2003).

⁸ Miller CR, Joyce P, Waits LP (2005). A new method for estimating the size of small populations from genetic mark-recapture data. *Molecular Ecology* 14, 1991–2005

⁹ Lonsinger, R.C., Lukacs, P.M., Gese, E.M. and Waits, L.P., 2019. Empirical comparisons of abundance estimators for two sympatric carnivores using noninvasive genetic sampling. *Wildlife Biology*, 2019(1), pp.1-9.

¹⁰ Baines, D. and Fletcher, K., 2023. A comparison of genetic and field methods for assessing capercaillie abundance. *European Journal of Wildlife Research*, 69(6), p.109.

¹¹ Mergey, Marina, Cécile Kaerle, and Rémi Helder. "Variations in density of pine marten *Martes martes* populations according to forest fragmentation." *Mammal Research* 68, no. 4 (2023): 507-519.

aproximación a cada caso mediante una prueba LRT (Miller et al. 2005 op. cit.). Estos análisis se llevaron a cabo utilizando el paquete Capwire para R (Pennell *et al.* 2013)¹².

La ratio de observaciones por individuo recomendada para este tipo de análisis es de mínimo 2 a 2,5 observaciones/individuo para poblaciones pequeñas ($n \leq 25$; Miller *et al.* 2005 op. cit.). En este sentido, considerando el tamaño medio esperado de las manadas de lobos y aun teniendo en cuenta un 16-25% más de ejemplares, estas ratios serían las recomendables para estimar el número de lobos dentro de cada área de muestreo. Sin embargo, solamente en el caso de San Glorio se ha alcanzado un valor de observaciones/individuo similar (Tabla 2.2). Para una población entre 50 y 100 individuos (como podría hipotetizarse para el total de las 8 áreas de muestreo consideradas), la ratio de observaciones por individuo recomendada sería de un mínimo de 2, lo que se traduciría en estimas que se podrían desviar hasta un 15% del tamaño real de la población (Miller *et al.* 2005 op. cit.). Por debajo de los valores umbrales mencionados, para los diferentes tamaños de población, el error y la precisión de la estima aumenta. Esto se traduce, por ejemplo, en unos intervalos de confianza de las estimas mayores, y en una mayor sobre-estima (Miller *et al.* 2005 op. cit.). Considerando el total de muestras recolectadas en la campana de 2023, la ratio observaciones/individuo ha sido de 1.93.

Tabla 2.2.- Perfiles genéticos identificados por cada área de muestreo para el año 2023 entre marzo y julio. * Estima basada en el modelo ECM. § Estima basada en el modelo TIRM. En el caso de La Molina se ha decidido no efectuar la estima por el bajo número de perfiles genéticos y réplicas.

Área de muestreo	Perfiles genéticos	Estima (95% CI)	Observaciones /Individuo
Lagos	8	12 (7-22)*	1.5
La Molina	2	NA	NA
Cabrales	5	7 (3-11)*	1.6
Dobres-Amieva	9	13(8-26)*	1.5
Dobres-Llos	8	10(6-13)*	1.75
Fonfría-Becenes	5	13*(3-200)	1.2
Gildar	5	6(3-9)*	1.8
San Glorio	8	12(7-16)§	2.9

¹² Pennell MW, Stansbury CR, Waits LP, Miller CR (2013). Capwire: a R package for estimating population census size from non-invasive genetic sampling. *Molecular Ecology Resources*, 13, 154-157

En la práctica totalidad de las áreas de muestreo, el modelo seleccionado ha sido el modelo ECM. Para el conjunto de los datos, el modelo TIRM (estima: 85; 95%CI:73-119), fue seleccionado sobre el modelo ECM (estima: 58; 95%CI:48-68).

Recomendaciones.

- Se observa un porcentaje elevado de identificación correcta de excrementos de lobo, lo que otorga robustez a los diferentes procedimientos de estudio con la especie basados en excrementos. No obstante, se observa la necesidad de realizar un refuerzo para disminuir la probabilidad de recoger excrementos de perro y zorro (hay que considerar el re-emplazo del personal, y con ello la experiencia, y la necesidad de refrescar contenido).
- Si se plantea como objetivo estimar un número de lobos por área de muestreo, se recomienda que se aumente el número de muestras recolectadas todo lo posible, de cara a alcanzar los valores umbrales establecidos de la ratio observaciones/individuo para poblaciones pequeñas. Además, sería muy recomendable que se registraran todos los recorridos efectuados por la guardería para la búsqueda de excrementos, de cara a poder plantear en un futuro la aplicación de otras aproximaciones analíticas para estimar la densidad y abundancia de lobos en el PNPE, por ejemplo, mediante la aplicación de estimas espacialmente explícitas de captura-recaptura (López-Bao *et al.* 2018).

3. SEGUIMIENTO ESTIVAL DE LAS MANADAS DE LOBO

Entre julio y la primera quincena de octubre se realizaron los trabajos de campo para la confirmación de la presencia y reproducción de las manadas de lobos en el PNPE. Los procesos metodológicos para este trabajo consistieron en la realización de recorridos para la búsqueda de indicios de lobo (excrementos y rascaduras) y desarrollo de estaciones de escucha para la confirmación directa de la presencia de cachorros. Dado que este documento corresponde a un informe de actividad, se prescinde de la explicación detallada de las metodologías empleadas, aspecto que ya ha sido reflejado en anteriores informes (Llaneza *et al.* 2018)¹³ y cuyos detalles específicos pueden ser consultados en (Llaneza *et al.* 2014¹⁴ y Palacios *et al.* 2016¹⁵).

3.1. ESFUERZO DE MUESTREO

Entre los meses de julio y primera quincena de octubre se han efectuado los trabajos para intentar verificar la reproducción de las manadas del PNPE. Respecto al desarrollo métodos indirectos (realización de recorridos para la localización de indicios -excrementos y rascaduras-), se han realizado 40 recorridos, con un esfuerzo total de 238 km, con una longitud media de en torno a 6 km ($\bar{X}=5,95$; $SD=3,45$). En relación a los métodos directos (estaciones de escucha), se efectuaron un total de 79 estaciones de escucha (Amieva: 1; Lagos: 4; La Molina: 1; Cabrales-Tresviso: 1; Dobres-Llos: 3; Fonfría-Becenes: 16; Gildar: 33; y San Glorio - Cosgaya: 20).

¹³ Llaneza, L., Godinho, R., Marcos, A., y O. Rivas (2018). *Aspectos poblacionales del lobo en el Parque Nacional Picos de Europa, 2016-2018*. Informe inédito. Consorcio Interautonómico Parque Nacional Picos de Europa. 81 Pp.

¹⁴ Llaneza L, E. J. García y J. V. López-Bao. 2014. Intensity of Territorial Marking Predicts Wolf Reproduction: Implications for Wolf Monitoring. *PLoS ONE* 9(3): e93015.

¹⁵ Palacios, V., López-Bao, J. V., Llaneza, L., Fernández, C., & Font, E. (2016). Decoding group vocalizations: The acoustic energy distribution of chorus howls is useful to determine wolf reproduction. *PloS one*, 11(5), e0153858.

3.2 RESULTADOS

Con respecto a los resultados correspondientes a los valores del IKA derivados de los recorridos efectuados en el periodo estival asociados a cada zona/manadas y su interpretación, se tiene que considerar que los bajos valores encontrados pueden estar influenciados por la retirada de excrementos realizada entre marzo y junio para los análisis genéticos. Así, en ese periodo se recogieron 192 excrementos atribuidos al lobo por parte del equipo técnico que realiza este servicio y por el personal técnico del PNPE. Por lo tanto, estos valores del IKA son meramente orientativos y sobre ellos no se aplican los modelos predictivos que relacionan la abundancia media de indicios por zona con la probabilidad de presencia de una manada reproductora (Llaneza et al. 2014 op. cit.). Para cada sector/manada del parque se indicará el número de excrementos atribuidos al lobo que fueron recogidos en el periodo citado.

Zona/Manada Lagos:

Se realizaron 6 itinerarios de muestreo desarrollados entre julio y septiembre, encontrándose indicios en el 66,6 % de los recorridos (Tabla 3.1). Se obtuvo un valor del IKA para esta zona de 0,26. En esta zona/manada se habían recogido entre marzo y junio 24 excrementos atribuidos a lobo para análisis genéticos.

Tabla 3.1.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada Lagos en el periodo estival.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
17-07-23	Pandecarmen - Orrial	8,2	0	0,0
22-07-23	Pozobal - Llanu Espineros	4,5	0	0,0
22-07-23	Monte Breceña	3	2	0,66
28-07-23	Cueña del Carro	3	3	1,00
12-08-23	Belbín - Mohadiello	8,5	1	0,11
07-09-23	Cueña del Carro	3	2	0,66

Atendiendo a los resultados de las estaciones de escucha (n=4) se confirma la presencia de cachorros asociada a esta manada, dado que en dos estaciones de escucha (25/07/23 y 07/09/23) los observadores consideraron la presencia de cachorros en los coros de aullidos escuchados. Se realizaron dos grabaciones de coros de aullidos el 25/07/23, en el que participan un número ≥ 3 individuos. En el único fragmento de las grabaciones que permitió el análisis del espectrograma para calcular la probabilidad de presencia de cachorros, se obtuvo una probabilidad de presencia de cachorros del 30%.

Zona/Manada Amieva:

En los itinerarios de muestreo (n=2), desarrollados entre mediados de junio y septiembre, se encontraron indicios en un solo recorrido (Tabla 3.2). Se obtuvo un valor del IKA para esta zona de 0,36. En esta zona/manada se recogido entre marzo y junio 24 excrementos atribuidos a lobo para los análisis genéticos 21, aunque algunos de ellos se dudaba su asignación espacial (proximidad de la zona/manada Dobres/Llos).

Tabla 3.2.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada Amieva-Dobres.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
22/06/2023	Bellanzo - Dobresea	3	0	0,00
26/09/2023	Barcinera - Llaviñeru	2,5	2	0,80

En relación a los resultados de las estaciones de escucha (n=1) el observador escucha un coro de aullidos e interpreta la presencia de cachorros asociada a esta manada (26-07-23). Se dispone de un registro sonoro de la grabación de dicho coro, pero carece de la calidad necesaria para poder analizar el espectrograma y calcular la probabilidad de presencia de cachorros.

Zona/Manada Molina:

Sólo se realizó en esta zona un único recorrido (3,7 km), localizando un excremento (IKA=0,27). Se confirma la presencia de cachorros en la estación de escucha efectuada (10-09-23). Se dispone de la grabación de esta estación de escucha, pero la baja calidad de la misma sólo permite confirmar la presencia de un mínimo de dos ejemplares.

Zona/Manada Cabrales-Tresviso:

De los recorridos realizados (n=6) se encontraron indicios en el 50 % de ellos, lo que supuso un IKA para la zona de 0,08 (Tabla 3.3). Entre marzo y junio fueron recogidos 14 excrementos ubicados espacialmente a esta zona/manadas.

Tabla 3.3.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada Amieva-Dobres.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
01-09-23	Cabrales 1	6,56	0	0
01-09-23	Cabrales 2	5,71	1	0,17
03-09-23	Cabrales 3	11,7	0	0
06-09-23	Cabrales 4	1,25	0	0
08-09-23	Cabrales 5	5,15	0	0
08-09-23	Cabrales 6	11,5	2	0,17

Se confirma la presencia de cachorros en respuesta a la estación de escucha realizada (05-09-23). La respuesta fue grabada y en la grabación se aprecian un mínimo de tres individuos. La presencia de cencerros de vacas a una intensidad alta en la grabación hace imposible la aplicación de modelos de probabilidad de cachorros en el coro.

Zona/Manada Dobres - Llos:

En los cuatro recorridos realizados en esta zona/manada se encontraron indicios, en todos ellos, con valores $< 0,4$ (Tabla 3.4), resultando una valor global del IKA para la zona de 0,18. Como ya venimos indicando para las anteriores zonas/manadas, en el caso que nos ocupa se recogieron 43 excrementos atribuidos a lobo para el periodo marzo-junio, aunque alguno de ellos su asignación especial se duda con respecto a la zona/manada Amieva.

Tabla 3.4.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada Dobres - Llos.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
29-06-23	Dobres-Llos	14,6	1	0,06
05-08-23	Dobres 1	13,24	4	0,30
24-08-23	Panderrueda-Dobres	5,62	2	0,35
31-08-23	Vegabaño-Dobres	10,81	1	0,09

En una de las estaciones de escucha realizadas (n=3) el observador escucha un coro de aullidos compatible con la presencia de cachorros y adultos. Se dispone de una grabación de un coro en la que participan un número ≥ 3 individuos. La presencia en la grabación de cencerros de vacas (por la intensidad de la señal de los cencerros, las vacas debían estar entre los lobos y el observador que realizó la grabación) imposibilita la aplicación de modelos para el cálculo de la probabilidad de presencia de cachorros en la grabación.

Zona/Manada Fonfría-Becenes:

Durante el periodo estival se efectuaron 6 recorridos encontrando pocos indicios; de hecho en solo el 50 % de los itinerarios se localizó un único indicio y en el restante 50 % ninguno (Tabla 3.5), lo que supuso un valor del IKA para esta zona muy bajo (0,07). En los muestreos desarrollados entre marzo y junio para la recogida de heces con destino a los análisis genéticos se retiraron tan solo 16 excrementos atribuidos a lobo.

Tabla 3.5.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada Fonfría-Becenes.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
03-07-23	Mirva	6,92	1	0,14
04-07-23	Rabanal-Mirva	11,97	1	0,08
06-08-23	Mirva Alto	2,69	0	0,00
06-08-23	Rabanal	4,09	1	0,24
17-08-23	Becenes	8,9	0	0,00
23-08-23	Rabanal	3,9	0	0,00

A pesar de haber encontrado tan pocos indicios, tanto para el periodo marzo-junio, como, especialmente, para el periodo estival, las estaciones de escucha realizadas (n=16) permitieron confirmar, según la interpretación del observador, la presencia de adultos y cachorros. Se obtuvieron tres respuestas en sendas estaciones, resultando en la primera aullidos de un ejemplar adulto (06-08-23), en la segunda aullidos de dos ejemplares adultos (24-08-23) y en la tercera el observador escuchó un coro de varios adultos junto con cachorros (31-08-23). Existe una grabación, pero la baja calidad de la misma impide su correcto análisis.

Zona/Manada Gildar:

En los 6 recorridos realizados entre finales de junio y agosto solo se encontró un indicio en uno de los recorridos (Tabla 3.6), lo que supone un bajo valor del IKA para esta zona/manada (0,03). En este sentido, llama claramente la atención el escasísimo número de indicios encontrados en una zona/manada donde en anteriores años se encontraron numerosos indicios. Además, en los muestreos desarrollados entre marzo y junio para la recogida de excrementos para análisis genéticos se colectaron un total de 25 heces.

Tabla 3.6.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada Gildar.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
29-06-23	Pista Remoña	2,77	0	0,00
30-06-23	Gildar	2,95	0	0,00
05-08-23	Gildar-Casasuertes	6	0	0,00
18-08-23	Pista Remoña	3,94	0	0,00
18-08-23	Susiellas	3,87	0	0,00
31-08-23	Gildar-Casasuertes	7,08	1	0,14

A lo largo del mes de agosto se efectuaron un total de 33 estaciones de escucha sin resultados positivos respecto a la detección de coros de aullidos con cachorros. No obstante, el 23-08-23 dos observadores (un miembro del equipo y un guarda del PNPE) lograron escuchar a dos ejemplares adultos.

Dada la situación derivada de los resultados del seguimiento estival para esta zona/manada, consideramos los datos reportados por los análisis genéticos (ver epígrafe 2 de este documento); así se identificaron 9 perfiles genéticos individuales correspondientes a 5 ejemplares distintos para el periodo marzo-junio. La interpretación conjunta de los datos, a pesar de haber encontrado un bajísimo número de indicios en los muestreos estivales, teniendo en cuenta los datos aportados por los análisis moleculares de las heces y el resultados de la escucha de dos ejemplares aullando, nos permite confirmar la existencia de esta manada, pero sin tener pruebas claramente concluyentes respecto a la presencia de reproducción.

Zona/Manada San Glorio - Cosgaya:

Un total de 9 itinerarios fueron realizados en esta zona/manada durante el periodo estival, con escasos resultados respecto a la localización de indicios, siendo encontrados en el 33,3 % de los recorridos (Tabla 3.7), lo que supuso un bajo valor del IKA (0,14). En este contexto, cabe destacar los indicios encontrados en las dos visitas al recorrido San Glorio Z, donde en ambas visitas se encontraron 3 excrementos de lobo. Añadir, además, que en el periodo comprendido entre marzo y junio se recogieron en esta zona/manada 43 excrementos atribuidos a lobo para análisis genéticos.

Tabla 3.7.- Resultados de los recorridos realizados en la zona/manada San Glorio-Cosgaya.

Fecha	Recorrido	Longitud	Indicios	IKA
28-06-23	San Glorio Z	8,37	3	0,35
28-06-23	Salvorón	6,23	0	0,00
28-06-23	San Glorio P	1,31	0	0,00
15-08-23	Salvorón	4,14	0	0,00
16-08-23	San Glorio Z	8,3	3	0,36
16-08-23	San Glorio P	1,65	1	0,60
16-08-23	Salvorón-Culebrera	4,71	0	0,00
22-08-23	Culebrera - Salvorón bajo	3,8	0	0,00
22-08-23	Mogroviejo	8,92	0	0,00

A lo largo del mes de agosto se efectuaron un total de 20 estaciones de escucha, logrando escuchar, por dos observadores, un coro de aullidos donde se consideró la presencia de cachorros y adultos. Se dispone de una grabación de ese coro, pero las más condiciones meteorológicas imperantes en ese momento supusieron un registro sonoro de mala calidad. La escasa calidad de la grabación impide la aplicación de modelos para calcular la probabilidad de presencia de cachorros en la grabación.

3.3. BREVES COMENTARIOS

La combinación de los resultados de los análisis genéticos para las muestras recogidas en el PNPE para el periodo marzo-junio, junto con el seguimiento estival para la confirmación de la reproducción de las manadas de este espacio, revelan la presencia de 8 manadas en el área de estudio: Lagos, Amieva, Molina, Cabrales-Tresviso, Dobres-Llos; Fonfría-Becenes, Gildar y San Glorio-Cosgaya (Fig. 3.1), habiendo confirmado la existencia de reproducción en 7 de ellas (en la manada Gildar no se logró confirmar la presencia de cachorros).

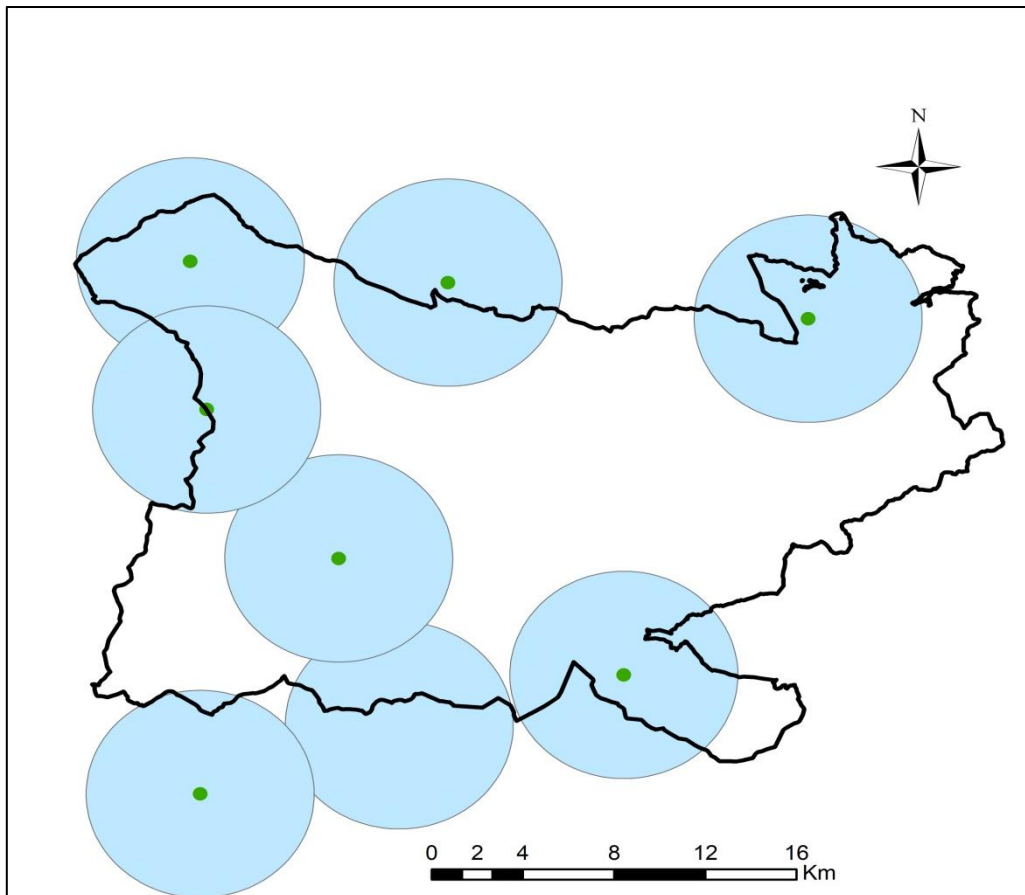


Figura 3.1.- Localización de las manadas confirmadas en el seguimiento de 2023. Los círculos azules con un punto verde en su centro corresponden a las manadas en las que se confirmó la presencia de cachorros.

Los resultados obtenidos en el seguimiento de 2023 son bastante coincidentes con los obtenidos en 2022, aunque hay interesantes matices que conviene comentar. En 2022 no se consideró que la manada Amieva se hubiera reproducido, dado que por la proximidad de dos coros de aullidos escuchados (la distancia entre ambos puntos donde se escucharon los coros de aullidos era de 2,6 km) y el intervalo entre las fechas de escucha, se considera un único evento de reproducción vinculado a la manada Lagos (ver informe de actividad 2022, dentro de este servicio técnico). Encontramos otra situación novedosa en el borde norte del PNPE. Este año se vuelve a confirmar la existencia de otro evento de reproducción en la zona que denominamos La Molina, aspecto que ya fue confirmado también en 2022. En el informe presentado en 2022 al respecto de esa manada comentábamos: " *Al oeste de esta zona [referida a la zona/manada Lagos] se escuchó otro coro de aullidos con cachorros; podría tratarse (aspecto a verificar en los próximos años) de un parto doble (dos hembras con cachorros) vinculadas a la manada Lagos. Nótese, además, que en los dos lugares donde se escucharon cachorros en la zona noroeste del PNPE están incluidos en los MCPs de tres lobos equipados con collares GPS vinculados a la manada Lagos*" y lo ilustrábamos como se aprecia en la figura 3.2.

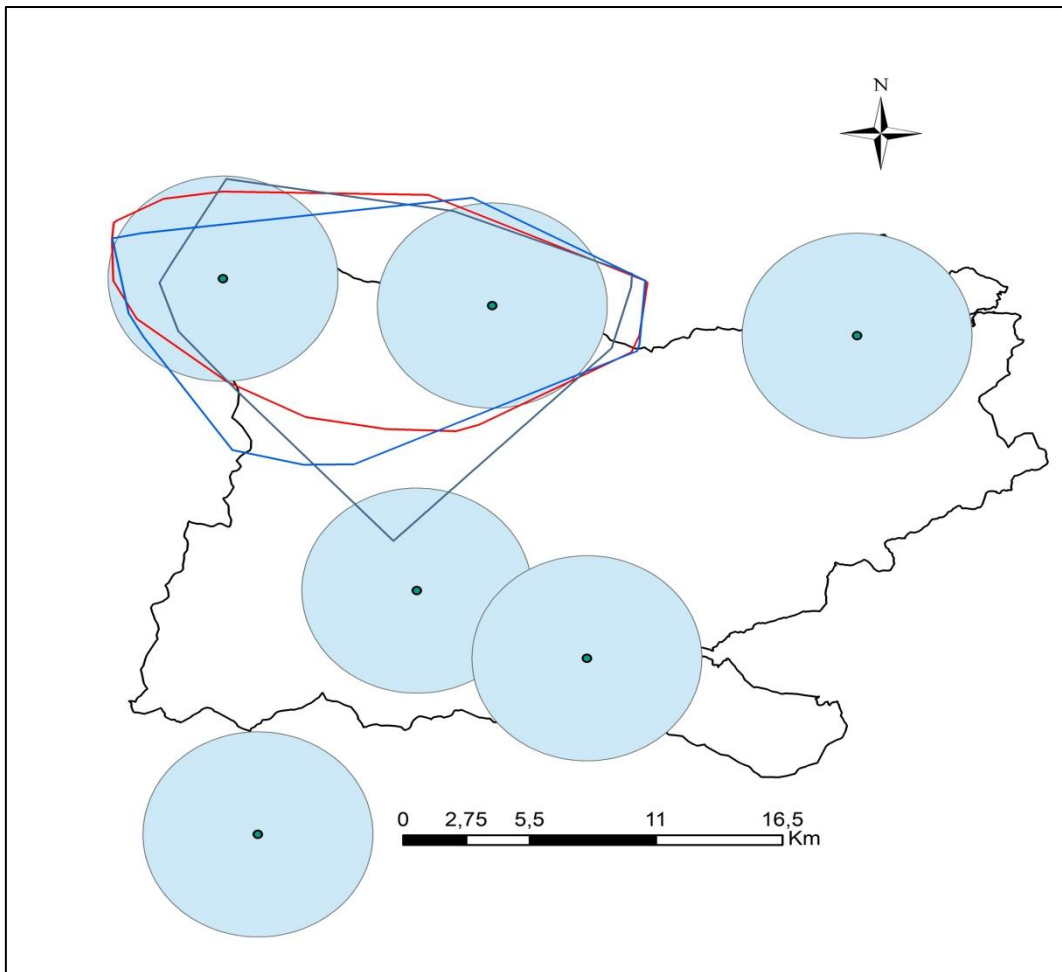


Figura 3.2.- Localización de las manadas donde se confirmó la presencia de cachorros en 2022.

Aunque no podemos asegurar con total certeza que no sean dos hembras reproductoras de la misma manada (Lagos), el hecho de que por segundo año consecutivo se confirme un evento de reproducción en la zona nos inclina a intuir la existencia de una nueva manada. Los análisis genéticos de las escasas muestras asociadas a la zona Lagos/Molina/Cabrales identificaron un ejemplar hembra que no se había detectado en la zona/manada de Lagos, aunque también se identificó en esa zona a un ejemplar macho identificado también en la manada de Lagos en 2023 y también en 2017. Ya en el informe elaborado en 2022 recomendábamos intentar capturar ejemplares en ambas zonas, y también en la de Amieva. Durante este año, debido al retraso en la concesión de los permisos no se ha podido abordar este tema.

Durante el seguimiento estival de las zonas/manadas del PNPE, como ya se ha comentado, se han encontrado muy pocos indicios (excrementos, básicamente) de lobo durante los muestreos, probablemente debido a la recogida de heces en los meses de

mayo y junio destinados a los análisis genéticos, lo que influiría, evidentemente, en los valores del IKA (infraestima de dicho indicador). Por ello no se ha aplicado los modelos predictivos a fin de determinar la probabilidad de existencia de reproducción en una zona/manada en función del valor del IKA en esa zona/manada (Llaneza *et al.* 2014 *op. cit.*).

4. ECOLOGÍA TRÓFICA

Dentro de las actividades y calendarios de los trabajos establecidos para el desarrollo de este servicio, se contempla el estudio sobre los hábitos tróficos del lobo en el PNPE. Se acordó con el director de este servicio técnico establecer un calendario para el desarrollo de esta actividad que comprendiera un ciclo anual, comenzando dicho ciclo durante el periodo estival de 2023. Como se ha venido reiterando a lo largo de este documento, durante los muestreos de campo realizados en el verano se han encontrado/recogido un número muy reducido de muestras. Así, durante los meses estivales solo se han recolectado 38 excrementos, mayoritariamente del sector sur del PNPE. Así de la zona/manada Dobres-Llos se recogieron 21 heces, Fonfría-Becenes 3, Gildar 1, San Glorio-Cosgaya 7, Amieva 4 y Lagos 6.

Como este servicio contemplar varias anualidades, y dado el escaso número de muestras recogidas en el periodo estival y al comienzo del otoñal, se comentará con el director de este servicio la continuidad de los muestreos durante el verano y parte del otoño del año 2024.

5. DAÑOS GANADERÍA

En este epígrafe presentamos los datos de daños de lobo actualizados por el PNPE para el periodo 2018-2022 para todas las zonas de las que se disponen de datos. En el informe final del proyecto se detallarán pormenorizadamente los datos tal y como se ha hecho en informes anteriores.

Como se viene efectuando en anteriores análisis de la serie histórica disponible, la caracterización de los patrones de daños del lobo al ganado se realiza solamente considerando aquellos daños que conllevan la muerte de animales domésticos realmente atribuidos al lobo. Siguiendo el procedimiento establecido en anteriores informes no se han incluido aquí los datos correspondientes a daños “indeterminados”, los considerados como “cánidos” en genérico, los daños a animales heridos o los causados por otras especies. Como en anteriores ocasiones, trabajamos en base a los datos de daños de fauna silvestre facilitados por la Dirección del PNPE. Incluimos en este informe los datos de los daños gestionados por el PNPE dentro del territorio de cada Comunidad Autónoma incluido en el PNPE.

5.1. Evolución temporal de los daños

Dada el distinto nivel de detalle de los datos aportados por cada CCA de las presentes en el PNPE, presentamos los datos diferenciados por provincias. Por un lado tenemos los datos de Asturias para el periodo 2018-2022 (Fig. 5.1). El promedio de expedientes por año es de 109,6, mientras que el número medio de cabezas muertas cada año en Asturias por ataque de lobo es de 218. El año que más daños se registraron en este periodo es 2020, con 156 expedientes y 313 cabezas afectadas.

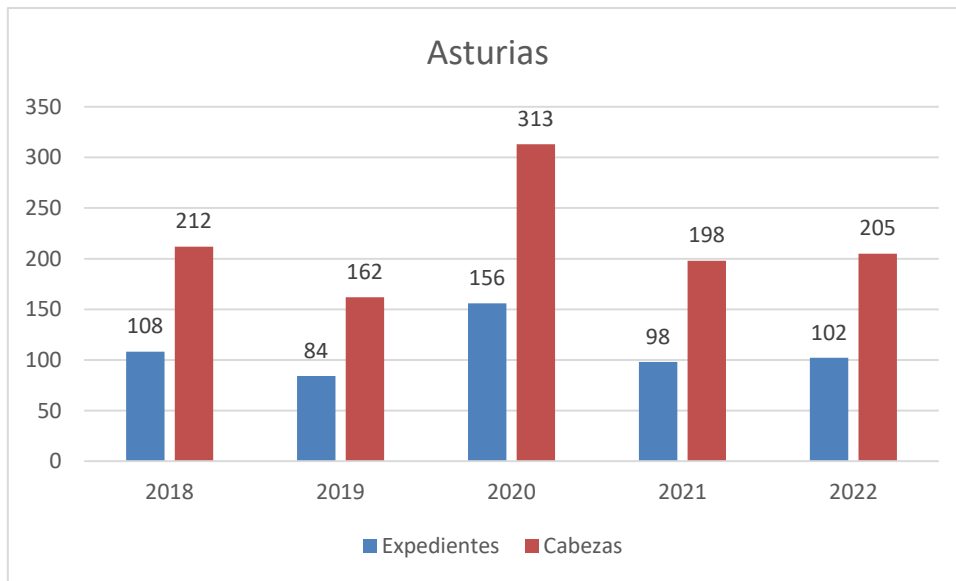


Figura 5.1.- Evolución del número de expedientes y de cabezas afectadas por daños atribuidos a lobo en la parte asturiana del PNPE para el periodo 2018-2022, según información aportada por la Dirección del Parque.

Para la parte de Castilla y León tenemos datos disponibles de 2018 a 2021 (Fig. 5.2) con un promedio de 14,25 expedientes por año y 19,25 cabezas por año.

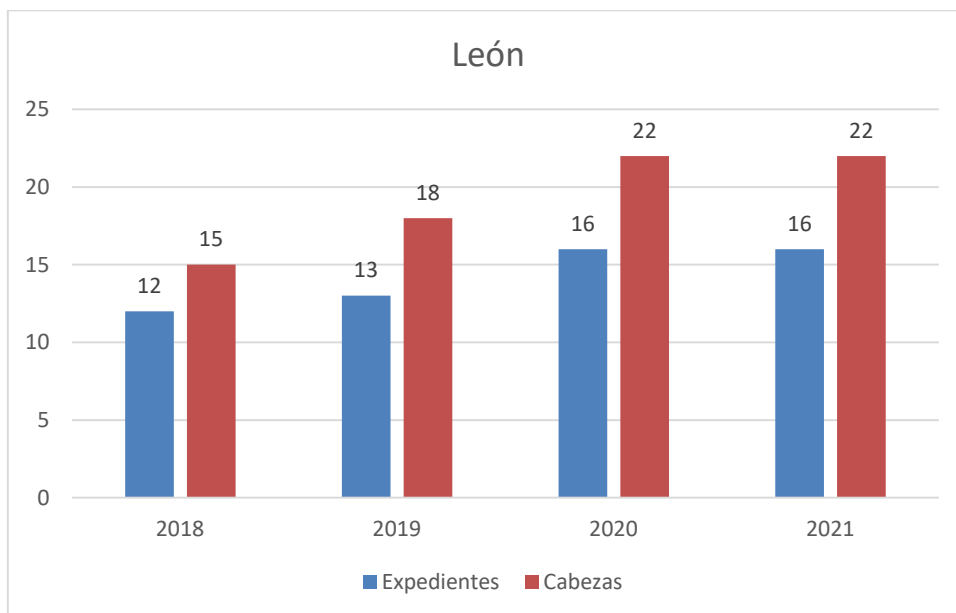


Figura 5.2.- Evolución del número de expedientes y de cabezas afectadas por daños atribuidos a lobo en la parte leonesa del PNPE para el periodo 2018-2021, según información aportada por la Dirección del Parque.

Para los datos de Cantabria solo disponemos por ahora de la serie temporal 2018-2019, para los totales de los municipios englobados dentro del PNPE, incluyendo zonas externas a los límites del Parque. Sin embargo en los datos de 2019 hay ciertas inconsistencias que se deben comprobar antes de presentar resultados definitivos, por lo que presentamos solamente los datos de 2018 (Tabla 5.1.).

Tabla 5.1.- Datos de número de expedientes y cabezas afectadas por daños atribuidos a lobo en la parte cántabra del PNPE para 2018, según información aportada por la Dirección del Parque.

	2018 (Solo PNPE)	2018 Total Municipios
Expedientes	18	42
Cabezas	108	204

Dado que por ahora solo se dispone de datos parciales, especialmente para Cantabria, no realizaremos análisis más detallados en cuanto a número de expedientes y cabezas hasta tener la serie temporal completa.

5.2. Incidencia por tipos de ganado

El análisis de la serie 2018-2022 para la zona asturiana (Fig. 5.3) indica que el tipo de ganado más afectado por los ataques de lobo ha variado en los últimos años. Así, durante el periodo 2018-2020 la clase de ganado que más bajas registró en la parte asturiana del PNPE es el ovino, mientras que para el periodo 2021-22 las bajas de ovino disminuyeron sensiblemente, pasando a ser el vacuno la especie más afectada.

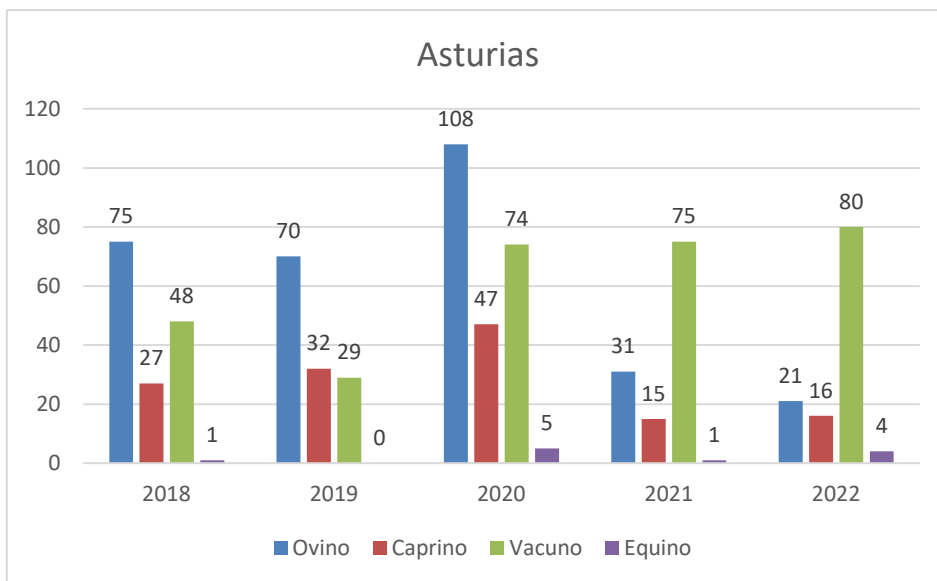


Figura 5.3.- Evolución del número de cabezas afectadas por tipo de ganado por daños atribuidos a lobo en la parte asturiana del PNPE para el periodo 2018-2022 según información aportada por la Dirección del Parque.

No obstante si tenemos en cuenta el periodo completo (Fig. 5.4) vacuno y ovino representan ambos un 40% de las cabezas perdidas, mientras que el caprino corresponde al 18% y el equino es una especie minoritaria en los daños, con un 2% de la incidencia.

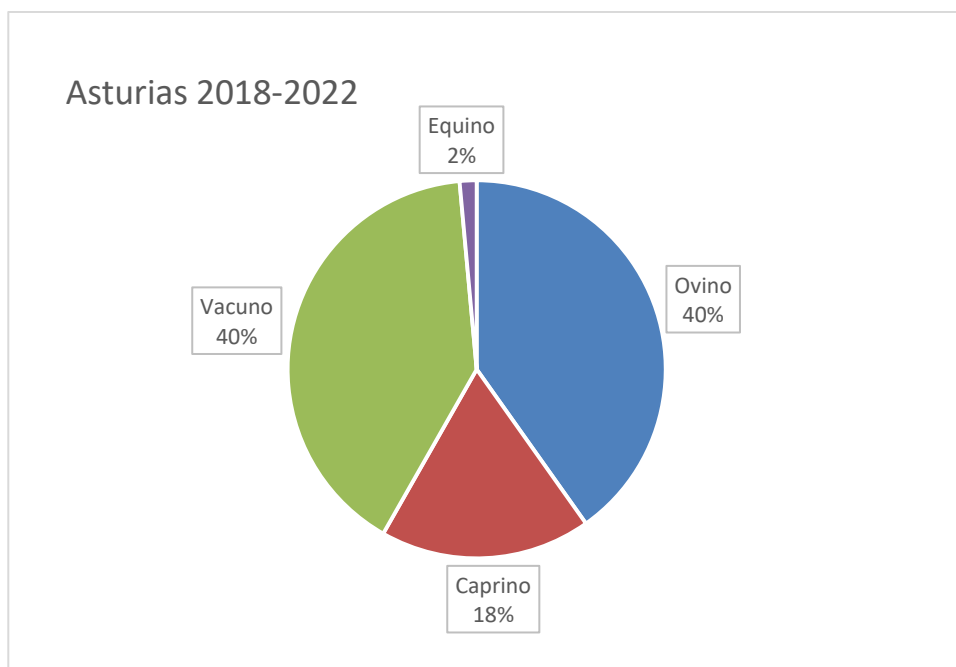


Figura 5.4.- Porcentajes totales del número de cabezas afectadas por tipo de ganado por daños atribuidos a lobo en la parte asturiana del PNPE durante el periodo 2018-2022 según información aportada por la Dirección del Parque.

Para la parte leonesa los datos son mucho más constantes (Fig. 5.5) con el vacuno representando el 45% de los daños, seguido del ovino (42%) y un 13% de equino. En los datos recogidos no se registran daños a caprino para el periodo dado.

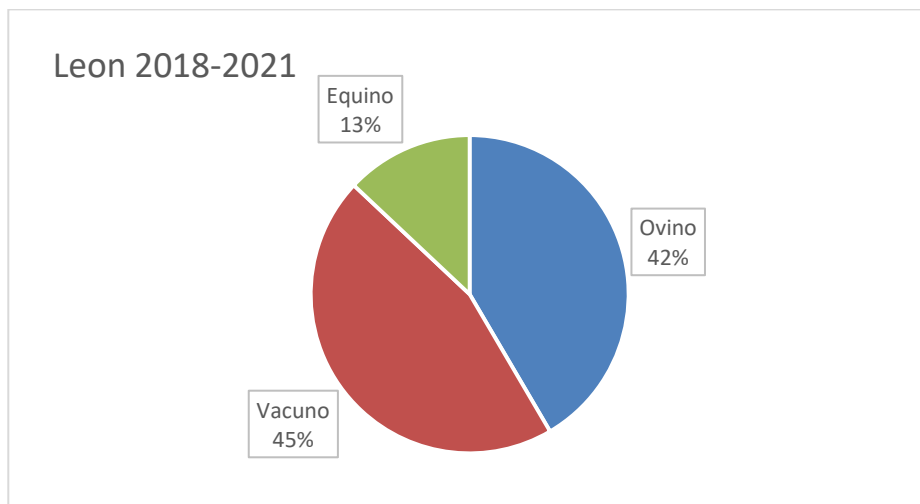


Figura 5.5.- Porcentajes totales del número de cabezas afectadas por tipo de ganado por daños atribuidos a lobo en la parte leonesa del PNPE durante el periodo 2018-2021 según información aportada por la Dirección del Parque.

En cuanto a la parte cántabra y dado que solo tenemos un periodo anual para analizar, los datos indican que el ganado menor es el más afectado por los expedientes de lobo (Fig. 5.6) con ovino y caprino representando un 56 y un 42% respectivamente de las cabezas afectadas, mientras que equino y vacuno representan menos del 1% de las pérdidas en esta zona.

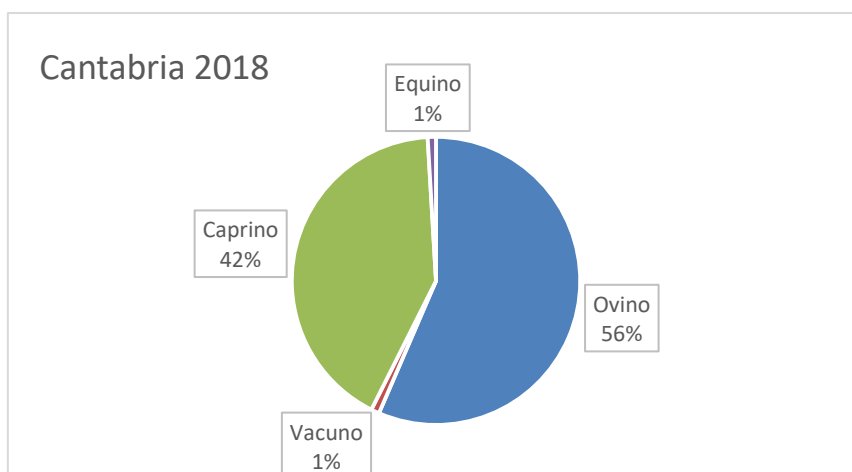


Figura 5.6.- Porcentajes totales del número de cabezas afectadas por tipo de ganado por daños atribuidos a lobo en la parte cántabra del PNPE durante 2018 según información aportada por la Dirección del Parque.

Los análisis detallados en cuanto a evolución temporal a largo plazo de los daños, porcentajes de ganado afectado respecto al total del censo ganadero del PNPE, análisis espacial, cuantía económica de los daños, evolución mensual por tipos de ganado, análisis de las pérdidas por ganadería, etc. serán presentados en el informe final, ya que no tiene sentido realizar dichos análisis con una ventana espacio-temporal tan breve en este momento.

Informe de actividad. Anualidad 2023