



Proyecto	VIGILANCIA SANITARIA FAUNA SILVESTRE
Proceso	TUBERCULOSIS ANIMAL EN TINEO
Documento	INFORME DE ACTUACIONES

INTRODUCCION

A finales de 2024, ante la situación de confirmación de tuberculosis en varias explotaciones de ganado bovino en el concejo de Tineo, se acordó desarrollar un conjunto de acciones relacionadas con la Fauna Silvestre por parte de varios servicios de la Consejería de Medio Rural y Política Agraria.

En resumen, las medidas acordadas contemplaban actuaciones de gestión de subproductos de cacerías y de vigilancia sanitaria reforzada con la finalidad de evaluar el riesgo de que determinadas especies silvestres pudieran comportarse como reservorios de la enfermedad en el concejo

El presente informe resume las actuaciones desarrolladas en el marco de la monitorización especialmente diseñada para este concejo, y que se clasifica, a su vez, en dos apartados:

- 1) Intensificación de la vigilancia sanitaria
- 2) Estudio de densidades de determinadas especies silvestres

1) INTENSIFICACION DE LA VIGILANCIA SANITARIA

La experiencia acumulada en Asturias a través de estudios epidemiológicos previos aconsejó prestar especial atención a dos especies que se han mostrado competentes en la región para actuar como reservorios: los jabalíes y los tejones.

1.1 VIGILANCIA EN JABALIES

Se intensificó la toma de muestras en animales abatidos en cacerías en el concejo en la temporada de caza 2024-2025, procediendo a la toma de muestras de ganglios linfáticos y/o sangre con la finalidad de realizar estudios microbiológicos y serológicos en el laboratorio.

Para la presentación de los resultados obtenidos, se realizará ésta por separado en función de la técnica analítica empleada, ya que hay que considerar que a algunos animales, dependiendo de la posibilidad en la toma de las muestras o la viabilidad de las mismas, sólo se les pudo realizar análisis serológico, a algunos sólo análisis microbiológico, y a otros, se les realizaron ambos tipos de analíticas.

Por ello, lo correcto es analizar las tasas de prevalencia encontradas por cada una de las técnicas diagnósticas utilizadas.

Respecto a la prevalencia encontrada mediante **técnica serológica** (ELISA), el resumen de la campaña sería el siguiente:

Nº TOTAL MUESTRAS	143
Nº MUESTRAS MAL ESTADO	17
Nº MUESTRAS SEROPOSITIVAS	10
Nº MUESTRAS SERONEGATIVAS	116
MUESTRAS VALIDAS	126
SEROPREVALENCIA	7,94%

Tabla 1: resumen del estudio serológico sobre jabalíes de Tineo temporada 24-25

Para poder poner en contexto esta cifra de seroprevalencia de 7,9% de tuberculosis, lo podemos comparar con el resultado de seroprevalencia a tuberculosis obtenido para jabalí a nivel general de Asturias, de acuerdo al programa de vigilancia de 2024:

Nº TOTAL MUESTRAS	241
Nº MUESTRAS MAL ESTADO	30
Nº MUESTRAS SEROPOSITIVAS	10
Nº MUESTRAS SERONEGATIVAS	201
MUESTRAS VALIDAS	211
SEROPREVALENCIA	4,74%

Tabla 2: resumen estudio serológico jabalíes en Asturias año 2024

Observamos una prevalencia mayor en Tineo (7,9%) que en el conjunto de Asturias (4,7%).

Respecto a los resultados obtenidos a través de los **análisis microbiológicos**, éste sería el resumen:

Nº TOTAL MUESTRAS	166
RESULTADO NO CONCLUYENTE	4
Nº MUESTRAS POSITIVAS	15
Nº MUESTRAS NEGATIVAS	147
MUESTRAS VALIDAS	162
TASA POSITIVIDAD	9,26%

Tabla 3: resumen estudio microbiológico sobre jabalíes de Tineo temporada 24-25

Se han considerado como positivos los cultivos positivos que han ofrecido a PCR un resultado de perfil compatible con el complejo *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC). De esas **15** muestras positivas, en **7** casos se pudo realizar el espoligotipado, encontrándose dos variedades: SB0130 (5) y SB0678 (2), lo cual pudiera confirmar la vinculación epidemiológica entre los focos del ganado y de los jabalíes.

En el conjunto de las técnicas diagnósticas utilizadas, se ha podido diagnosticar tuberculosis en 19 ejemplares diferentes, que se identifican a continuación, reflejando el área en la que se cazó el ejemplar. En verde se reflejan los casos positivos en que hay coherencia entre los resultados obtenidos por las dos técnicas. En amarillo los casos en que se obtuvo resultado positivo a serología y negativo a microbiología. En rojo los casos en que se obtuvo resultado negativo a serología y positivo a microbiología. En blanco los casos en que no se puede hacer análisis de coherencia por no poder tener resultado válido en alguna de las técnicas

ejemplar	fecha	area	serologia	microbiología
2191/13	23/02/2025	1	SIN MUESTRA	POS
2265/11	16/02/2025	1	SIN MUESTRA	POS
1738/2	22/12/2024	1	POS	NEG
1738/1	22/12/2024	1	POS	POS
2167/8	19/01/2025	1	POS	POS
1735-1	01/12/2024	2	POS	POS
1735-3	01/12/2024	2	POS	POS
2255/2	09/02/2025	2	POS	POS
2255/1	09/02/2025	2	NEG	POS
2166/7	19/01/2025	7	SIN MUESTRA	POS
2190/11	23/02/2025	8	ESTROPEADA	POS
2190/12	23/02/2025	8	NEG	POS
2104/1	26/01/2025	16	POS	PCR NO CONCLUYENTE
2101/6	09/02/2025	17	POS	NEG
2225-1	26/02/2025	11A	NEG	POS
2189/10	23/02/2025	21A	SIN MUESTRA	POS
2189/9	23/02/2025	21A	ESTROPEADA	POS
2172/1	19/01/2025	21B	POS	NEG
2070/4	12/01/2025	21B	POS	POS

Tabla 4: origen de cada caso de jabalí positivo y técnica de diagnóstico

También es posible realizar un análisis territorial más ajustado, al tratarse de un concejo bastante grande, y que este criterio territorial pudiera ser tenido en cuenta en la gestión de cupos cinegéticos para la siguiente temporada. Tomando como referencia el muestreo empleado para **microbiología**, se distribuyen las muestras válidas (162) entre la zona oriental y occidental y se comparan los resultados a esos análisis microbiológicos:

AGREGACION ORIENTAL (areas 20, 9,1, 2, 3, 21A, 21B,4, 22A Y 22 B)

Nº muestras válidas: 78

Nº positivas: 11

Tasa positividad: 14,1%

AGREGACION OCCIDENTAL (areas 5A, 5B, 6, 7, 8, 10, 11A, 11B, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24 Y 25)

Nº muestras válidas: 86

Nº positivas: 4

Tasa positividad: 4%

Observamos una concentración de casos positivos en la zona ORIENTAL del concejo.

1.2 VIGILANCIA EN TEJONES

1.2.1 ESTUDIO DE CADAVERES

Se intensificó la recogida de cadáveres encontrados en Tineo, fundamentalmente por atropellos en carreteras, con la finalidad de ser entregados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre para ser sometidos a necropsia y toma de muestras. Las muestras, consistentes en un pool de nódulos linfáticos son analizadas mediante técnicas histopatológicas, para comprobar la presencia de lesiones compatibles con tuberculosis y mediante técnicas microbiológicas, para proceder a identificar la presencia del agente causal de la tuberculosis

Desde el 1 de enero de 2025 hasta 30 de julio de 2025 se ha realizado la necropsia a 13 tejones recogidos en el concejo, obteniéndose los siguientes resultados:

	ESTUDIO HISTOPATOLOGICO	ESTUDIO MICROBIOLOGICO
Nº muestras	13	13
Nº negativas	10	10
Nº positivas	3	3
Nº pendientes resultado	0	0

Tabla 5: Resultado estudio sobre los tejones. Se han considerado POSITIVOS a histopatología los que presentaron lesión de linfadenitis granulomatosa compatible, y POSITIVOS a microbiología los que han dado resultado positivo a cultivo y/o a PCR directa

Respecto a la microbiología, dos tejones resultaron positivos a cultivo, correspondiendo a un ejemplar atropellado en la Cerezal (VTEJ 25-13) y a un ejemplar atropellado en Naraval (VTEJ 25-16). En ambos casos, el espigotipado de ambas cepas dio como resultado el mismo espigotipo: SB 0130. El otro tejón positivo a microbiología lo fue a PCR directa, sin espigotipar, correspondiendo al ejemplar VTEJ 25-42 encontrado en La Venta El Pagano.

LOCALIDAD	FECHA	ID MUESTRA	TECNICA	RESULTADO
LA CEREZAL	12/03/2025	VTEJ 25-13	CULTIVO	POSITIVO
NARAVAL	21/02/2025	VTEJ 25-16	CULTIVO	POSITIVO
LA VENTA	24/06/2025	VTEJ 25-42	PCR DIR	POSITIVO

Tabla 6: Identificación de los tejones positivos a microbiología

Con la finalidad de comparar la prevalencia calculada en Tineo frente al conjunto de Asturias, utilizaremos los datos que sean comparables, por lo que nos limitaremos a hacer el cálculo en base a los POSITIVOS a cultivo, ya que en el conjunto de Asturias no se

Respecto a los resultados de los análisis histopatológicos, éstos son los 3 casos que resultaron positivos:

LOCALIDAD	FECHA	ID MUESTRA	RESULTADO	
PANICERES	28/03/2025	VTEJ 25-30	GRANULOMA I	ZN -
LA VENTA	24/06/2025	VTEJ 25-42	GRANULOMA III	ZN +
MURIAS	23/07/2025	VTEJ 25-47	GRANULOMA I	ZN +

1.2.2 ESTUDIO ADN AMBIENTAL

Entre el 19 de febrero y el 12 de marzo se realizaron una serie de visitas a distintas áreas de Tineo para buscar, identificar y ubicar indicios de presencia de tejones. Las áreas en las que se realizó la prospección eran áreas circulares de 350 metros de radio cuyo centro estaba seleccionado por corresponder a una explotación de ganado bovino que en los últimos 4 años hubiera tenido confirmación de presencia de tuberculosis.

Se ubicaron así las estabulaciones correspondientes a 17 explotaciones ganaderas y se realizaron los recorridos peinando las áreas correspondientes anotando los indicios que se encontraban, de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1 CUEVAS EN USO CON LETRINAS
- 2 LETRINAS EN USO RECIENTE
- 3 LETRINAS DE USO NO RECIENTE
- 4 CUEVAS EN USO SIN LETRINAS
- 5 ESCARBADURAS
- 6 HUELLAS
- 7 CUEVAS VIEJAS

Se geolocalizaron 52 puntos con alguno de esos indicios. Se trataba de diferenciar de forma presuntiva los distintos grupos familiares de tejones existentes en dichas áreas con la finalidad de planificar posteriormente los muestreos. Una vez cartografiados en el mapa, se realizó una asignación de los indicios a distintos grupos familiares de tejones en función de la cercanía de los indicios.

Se llegó, de esta forma a estimar la presencia de **22 grupos familiares diferentes**, que se etiquetaron con el nombre de la localidad de la explotación ganadera de referencia, con el objetivo de intentar obtener **una muestra por cada uno de los grupos familiares** identificados.

Durante el mes de marzo se realizó la primera ronda de toma de muestras, obteniéndose muestras de calidad suficiente en 18 de los 22 grupos objetivo.

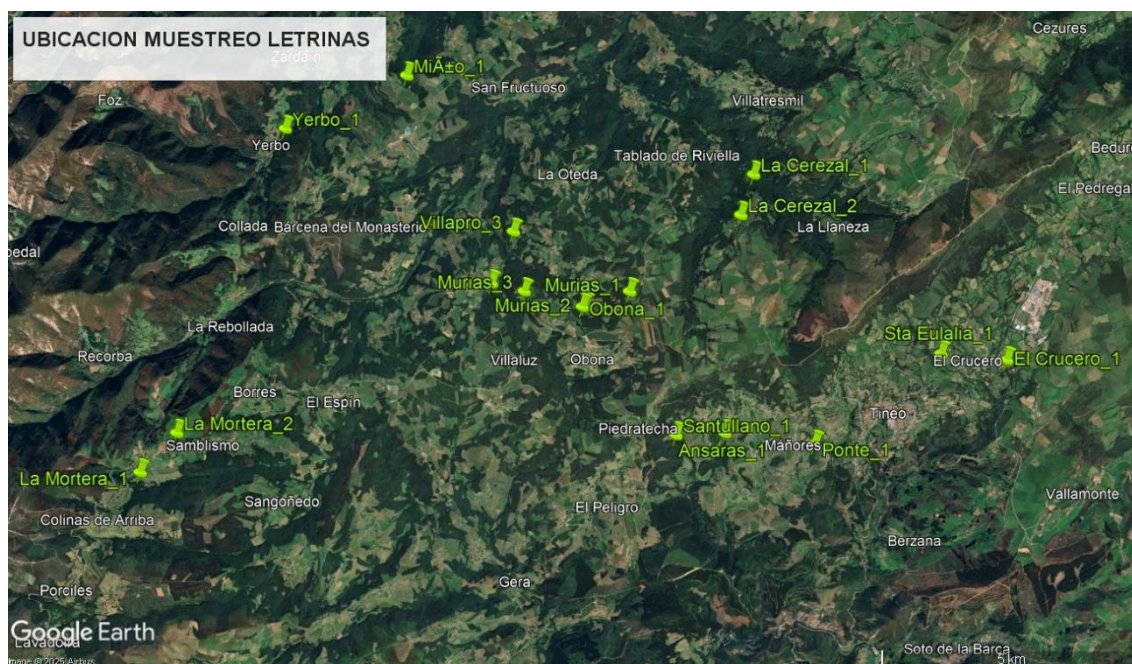


Imagen 2: localización de las letrinas de tejones muestreadas en marzo de 2025

Se realizó una segunda ronda de toma de muestras entre mayo y junio, en la que se localizaron menos letrinas en uso, por lo que se redujo el nº de muestras válidas.

Los resultados de estas dos rondas de muestreo se presentan en la siguiente Tabla.

	marzo	junio
Nº MUESTRAS	18	9
Nº POSITIVAS al MTBC	0	0
Nº POSITIVAS a M. Avium	4	2
Nº POSITIVAS MICOBACTERIAS AMBIENTALES	14	7

Tabla 8: resultado estudio ADN ambiental sobre letrinas de tejones

1.3 VIGILANCIA EN CIERVOS

A pesar de que no se ha considerado hasta la fecha que en Asturias el ciervo pueda desempeñar un papel importante como reservorio de tuberculosis, se realizó una vigilancia reforzada también basada en el muestreo de 9 ejemplares abatidos en cacerías del concejo entre enero y febrero de 2025, sobre los que se realizó un muestreo de sangre y ganglios linfáticos, obteniéndose los siguientes resultados:

	SEROLOGIA	HISTOPATOLOGIA	MICROBIOLOGIA
Nº MUESTRAS	9	9	9
Nº NEGATIVAS	8	9	9
Nº POSITIVAS	1	0	0

Tabla 9: resultados estudio de tuberculosis en ciervos

2) ESTUDIO DE DENSIDADES

En el análisis de riesgo de que una población silvestre pueda comportarse como reservorio de la tuberculosis, hay que considerar la densidad de la población en el espacio a tener en cuenta, ya que la enfermedad se mantendrá en esa población, en ausencia de contagios a partir del ganado, sólo si una densidad alta permite el contagio entre congéneres.

Por ello, se diseñó para el caso de Tineo, un sistema de estima de esta densidad calculando la abundancia de las especies silvestre de interés

2.1 ESTUDIO DE DENSIDAD DE TEJONES

Para evaluar la densidad de tejones en Tineo se utilizaron 2 métodos, por un lado se inspeccionaron 2 áreas de 500 ha en busca de tejoneras en uso y por otro se prospectó un círculo de 600 m de radio alrededor de cada ganadería que ha resultado positiva a tuberculosis en los años 2024 y 2025.

Con el primer método de muestreo se obtuvieron localizaciones con presencia de tejones y se calculó la distribución de los grupos sociales siguiendo la metodología descrita por Harris et al. (1989).

Los estudios de campo se realizaron justo después del final del invierno, entre marzo y abril de 2025, con el fin de visualizar adecuadamente las tejoneras, letrinas, sendas y huellas. Se inspeccionaron 5 cuadrados contiguos de 1 km × 1 km en cada localidad (500 ha), por 3-4 observadores/día durante dos días, es decir 6 a 8 observadores para cada una de las zonas de muestreo.

Los límites, tejoneras, letrinas, sendas y/o huellas se registraron con GPS. Las tejoneras donde había varias cuevas en uso, se determinaron como principales, y las aisladas como complementarias (Smal, 1995; Byrne et al., 2012a), registrando el grado de utilización. Las madrigueras principales se definieron como aquellas con varios agujeros en uso y con presencia de senderos entre ellas. Nuestra definición de madrigueras principales fue conservadora y, en caso de duda, se definieron como madrigueras secundarias. La madriguera principal suele ser la madriguera de cría y suele estar en uso continuo por un grupo social (Smal, 1995).

Cada tejonera principal y las anexas se consideraron como un grupo social de tejones. Además, se asumió un grupo social en la zona cuando se detectaron regularmente letrinas, huellas y senderos, incluso cuando no se encontraron madrigueras principales, siempre que se situasen a más de 350 m de los indicios más cercanos. Posteriormente, se calculó la densidad media de los grupos de tejones para cada uno de los lugares de muestreo de 500 ha.

La misma metodología se utilizó para calcular la densidad de tejones alrededor de 16 ganaderías que habían resultado positivas a tuberculosis en los dos últimos años, muestreando los indicios encontrados en un radio de 600 m alrededor de cada ganadería. Cada lugar de muestreo correspondía a una superficie de 111,25 ha, que se dividió en 3 subsectores de 37,08 ha, cada uno de los cuales ha sido muestreado por un observador. Cuando 2-3 ganaderías se situaban en las proximidades se ha calculado el área, considerando como una zona de muestreo el área resultante del solapamiento de los distintos radios considerados.



Imagen 3 se aprecian los radios (color blanco) de 600 m alrededor de cada ganadería positiva, y los radios de 350 m alrededor de cada tejonera (puntos rojos y radio con línea roja). En este caso la superficie muestreada es la envolvente exterior del círculo de color blanco (111,25 ha).



Imagen 4: se aprecian los radios (color blanco) de 600 m alrededor de cada ganadería positiva, y los radios de 350 m alrededor de cada tejonera (puntos rojos y radio con línea roja). En este caso la superficie muestreada es la envolvente exterior de los círculos de color blanco que engloban ambas ganaderías (184,37 ha).

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla:

Método	Lugares muestreo	Superficie Muestreada (Hectáreas)	Grupos tejones detectados	Densidad Grupos familiares/100 ha
Muestreo 400 ha	2	800	7	1,1
Muestreo 500 ha	2	1.000	8	0,8
Radio 600 m ganaderías positivas	16	1.630,98	20	1,2

Tabla 10: resultados estudio densidad de tejones en Tineo

La densidad de grupos familiares de muestreo ha sido de 0,8-1,2 grupos/100 ha, según el método de muestreo utilizado. Las diferencias de densidad obtenidas son esperables, ya que para diseñar la prospección de las grandes superficies de muestreo (400-500 ha), se eligieron aleatoriamente áreas representativas, según la distribución de las distintas clases de vegetación presentes en el concejo de Tineo, por lo que en algunos casos hay zonas menos favorables para ser ocupadas por el tejón, mientras que en el caso de las ganaderías muestreadas, se están seleccionado positivamente aquellas áreas de pastizales, cultivos y bosquetes, con mayor posibilidad de ser ocupadas por la especie. Lo que quiere decir que la densidad real para toda la superficie de Tineo se aproximará a la cifra obtenida de 0,8-1,1 grupos familiares/100 ha.

Esta abundancia de tejones, si la comparamos con la encontrada en los muestreos efectuados en el año 2014 en Asturias (Acevedo et al., 2014), se situaría como una densidad media/baja, ya que para el total de la región se había encontrado una densidad de 1,27 grupos/km² en las 12 localidades muestreadas, con las áreas de mayor densidad con 2,5 grupos tejones/100 ha

La distancia promedio entre las madrigueras principales para todas las localidades de muestreo en Asturias había sido en el año 2014 de $934,17 \pm 258,84$ m, con $682,70 \pm 203,72$ en las zonas de mayor densidad. Por este motivo se consideraron del mismo grupo aquellas tejoneras secundarias incluidas en una radio de 350 m alrededor de las principales.

Tabla con los muestreos realizados en las ganaderías positivas a tuberculosis:

Nombre zona	Nº ganaderías cercanas	Hectáreas muestreadas	Nº grupos tejones	Densidad grupos/100 ha
Miño	1	111,25	2	1,8
San Fructuoso, Cereceda	2	184,97	1	0,5
Villapro	1	111,25	3	2,7
Murias	1	111,25	3	2,7
Obona	1	111,25	1	0,9
Cerezal	2	111,25	2	1,8
La Estrella	1	111,25	0	0
Santullano, Ansaras	2	184,37	2	1,1
San Eulalia, Crucero, otra	3	260,39	3	1,2
Curiscada	1	111,25	0	0
La Pereda	1	111,25	1	0,5
La Mortera	1	111,25	2	1,8
16 ganaderías situadas en 12 zonas	16	1630,98	20	1,23

Tabla 11: estudio de densidad de tejones en el entorno de explotaciones positivas

La densidad no debe ser considerada para cada área independientemente, ya que es probable que en una zona determinada, se localice un grupo en un borde del área y que realmente su zona de campeo se localice fuera de la mismo, por lo que la densidad media si ofrece valores más adecuados.

2.2 ESTUDIO DE DENSIDAD DE CIERVO

Para estimar la población del ciervo se ha utilizado un método basado en la realización de transectos lineales nocturnos, efectuados entre el día 27/03/2025 y el 24/04/2025. Los ciervos se detectaban mediante visores térmicos, midiendo la distancia a cada grupo detectado, así como el ángulo del itinerario y el ángulo del observador al grupo de ciervos, para posteriormente calcular las distancias perpendiculares a la línea de avance. Los datos obtenidos se han tratado con el programa DISTANCE, con la finalidad de obtener cálculos lo más precisos posibles.

Los desarrollos matemáticos del método del transecto lineal se basan en la definición de una función de detección, que describe la probabilidad de detectar un individuo de la especie a censar situado a una distancia dada del observador (BURNHAM et al., 1980; TELLERIA, 1986). Esta función puede ser de distintos tipos (normal, lineal, exponencial, etc) pero siempre toma valores entre 0 y 1, siendo 0 cuando el animal está a una distancia en la que no es detectable y 1 cuando el animal se encuentra en la misma línea de progresión. La función de detección depende de las características de la zona y del comportamiento y el tipo de distribución de los individuos de la especie, por lo que en general se requiere la realización de un muestreo previo. Existen diferentes

procedimientos para calcular la función de detección, en todos ellos la densidad se obtiene a partir de la expresión $D = n / 2 L a$, donde n es el número de contactos, L es la longitud del transecto y a es el estadístico que representa la función de detección.

Según el método basado en estimas de densidad a lo largo de líneas de muestreo repartidas en una superficie determinada, es recomendable que el número mínimo de animales/grupos observados durante los transectos sea de al menos 40. La longitud mínima de los transectos recorridos se calcula mediante la expresión,

$$L = b / CV(D)^2 * L_1 / n_1$$

Donde,

L: es la longitud total del muestreo.

L₁: longitud del transecto en muestreo previo

n₁: número de individuos/grupos observados en muestreo previo.

CV(D): coeficiente de variación deseado de la densidad (un 15% o menor debe ser deseable).

B: índice de agregación que suele permanecer constante entre 2 y 4, nosotros tomaremos el valor 3 (aunque 2,5 suele ser aceptable).

Nº ITIN	ITINERARIO	CIERVOS VISTOS	KM	CIERVOS/ KM
1	Colinas-Troncedo	28	14	2,0
2	Miño-Tablado	1	12,9	0,1
3	La Ponte-Ansaras-La Estrella-La Prohida	26	14	1,9
4	Riviella-Obona-Sierra de Tineo	12	11	1,1
5	Mallayo-La Llama-Sorriba	71	11,41	6,2
6	Los Pontones-Baradal-El Pedregal	0	12,54	0,0
7	Villamiana-Corcolina-Porciles	35	9,55	3,7
TOTAL		173	85,4	2,0

TABLA 12.- Número de itinerarios realizados y resultados obtenidos en cada itinerario nocturno realizado para estimar el ciervo en el concejo de Tineo en abril de 2025

Se ha realizado un análisis de los resultados para toda el área de muestreo del concejo de Tineo, y uno estratificado considerando dos sectores relativamente homogéneos en cuanto a abundancia de venado, uno de mayor abundancia que el otro.

ZONAS DE CENSO	ITINERARIOS	SUPERFICIE	Km	Ciervos vistos	Ciervos/Km	Nº grupos
Menor abundancia	1+5+7	13.000 ha	50,44	39	0,8	7
Mayor abundancia	2+3+4+6	15.000 ha	34,96	134	3,8	36
TOTAL	7 itinerarios	28.000 ha	85,4	173	2,0	43

TABLA 13.- Itinerarios incluidos, superficie de sector o estrato de censo y ciervos observados durante el año 2025 en el concejo de Tineo.

ESTRATO	Densidad Ciervos/100 ha	Intervalos de Confianza al 95%	Población ciervos	Intervalos de Confianza al 95%	Coefficiente de Variación %
Mayor abundancia	1,9	0,7-5,3	251	90-695	44,8
Todo el área	1,2	0,5-2,8	328	136-792	49,3

TABLA 14.- Densidad obtenida mediante el programa DISTANCE a partir de las ciervos observados, con las correspondientes medidas de precisión asociadas.

Los datos coinciden en gran medida con lo publicado en el Plan Técnico de Caza realizado en el año 2024, por el Coto regional de Caza de Tineo, donde daban un valor medio de densidad 1,01 ciervos/100 ha, con un total de 539 ciervos en las 53.583 Ha de superficie del acotado.

2.3 ESTUDIO DE DENSIDAD DE CORZO

Para realizar una estima de la población del corzo se han utilizado los mismos transectos lineales nocturnos y la misma metodología que la efectuada para el ciervo, entre el día 27/03/2025 y el 24/04/2025, tratando igualmente los datos con el programa DISTANCE, con la finalidad de obtener cálculos lo más precisos posibles.

Nº ITIN	ITINERARIO	CORZOS VISTOS	KM	CORZOS/K M
1	Colinas-Troncedo	9	14	0,64
2	Miño-Tablado	6	12,9	0,47
3	La Ponte-Ansaras-La Estrella-La Prohida	2	14	0,14
4	Riviella-Obona-Sierra de Tineo	0	11	0
5	Mallayo-La Llama-Sorriba	6	11,41	0,53
6	Los Pontones-Baradal-El Pedregal	9	12,54	0,72
7	Villamiana-Corcolina-Porciles	13	9,55	1,36
TOTAL		45	85,4	0,53

TABLA 15.- Número de itinerarios realizados y resultados obtenidos en cada itinerario nocturno realizado para estimar los corzos en el concejo de Tineo en abril de 2025.

Se ha realizado un análisis de los resultados para toda el área de muestreo del concejo de Tineo.

ZONAS DE CENSO	ITINERARIOS	SUPERFICIE	Km	Corzos vistos	Corzos/Km	Nº grupos
TOTAL	7 itinerarios	28.000 ha	85,4	45	0,53	28

TABLA 16.- Itinerarios, superficie y corzos observados durante el año 2025 en el concejo de Tineo.

ESTRATO	Densidad Corzos/100 ha	Intervalos de Confianza al 95%	Población corzos	Intervalos de Confianza al 95%	Coefficiente de Variación %
Todo el área	0,7	0,3-1,6	205	91-460	33,4

TABLA 17- Densidad obtenida mediante el programa DISTANCE a partir de las corzos observados, con las correspondientes medidas de precisión asociadas.

Si aplicamos directamente la formula obtenida por el INDUROT de la Universidad de Oviedo, a los largo de los últimos años en Asturias para poder convertir índices kilométricos de abundancia en densidad:

$$D= 2,1764 \text{ IKA} + 0,0755$$

Obtendríamos una densidad de 1,23 corzos/100 ha. Ambos resultados son inferiores a lo publicado en el Plan Técnico de Caza realizado en el año 2024, por el Coto regional de Caza de Tineo, donde daban un valor medio de densidad 1,66 corzos/100 ha, con un total de 810 corzos en las 53.583 Ha de superficie del acotado. Aunque todas las estimas se sitúan dentro de valores de densidad bajos, con cifras cercanas a 1-2 corzos/100 ha.

2.4 ESTUDIO DE DENSIDAD DE JABALI

Para realizar una estima de la población del jabalí se han utilizado los mismos transectos lineales nocturnos y la misma metodología que la efectuada para el ciervo y el corzo, entre el día 27/03/2025 y el 24/04/2025, tratando igualmente los datos con el programa DISTANCE, con la finalidad de obtener cálculos lo más precisos posibles.

Nº ITIN	ITINERARIO	JABALÍES VISTOS	KM	JABALÍES/KM
1	Colinas-Troncedo	7	14	0,5
2	Miño-Tablado	6	12,9	0,5
3	La Ponte-Ansaras-La Estrella-La Prohida	2	14	0,1
4	Riviella-Obona-Sierra de Tineo	2	11	0,2
5	Mallayo-La Llama-Sorriba	8	11,41	0,7
6	Los Pontones-Baradal-El Pedregal	28	12,54	2,2
7	Villamiana-Corcolina-Porciles	1	9,55	0,1
TOTAL		54	85,4	0,6

TABLA 18.- Número de itinerarios realizados y resultados obtenidos en cada itinerario nocturno realizado para estimar los jabalíes en el concejo de Tineo en abril de 2025.

Se ha realizado un análisis de los resultados para toda el área de muestreo del concejo de Tineo.

ZONAS DE CENSO	ITINERARIOS	SUPERFICIE	Km	Jabalíes vistos	Jabalíes/Km	Nº grupos
TOTAL	7 itinerarios	28.000 ha	85,4	54	0,63	22

TABLA 19.- Itinerarios, superficie y jabalíes observados durante el año 2025 en el concejo de Tineo.

ESTRATO	Densidad Jabalíes/100 ha	Intervalos de Confianza al 95%	Población jabalíes	Intervalos de Confianza al 95%	Coefficiente de Variación %
Todo el área	1,1	0,5-2,5	301	131-692	43,0

TABLA 20.- Densidad obtenida mediante el programa DISTANCE a partir de los jabalíes observados, con las correspondientes medidas de precisión asociadas

Obtendríamos una densidad de 1,1 jabalíes/100 ha. Aunque esta densidad se ha obtenido justo al finalizar la época de caza y antes de la época de reproducción, por lo que es previsible que la población aumente significativamente. Además el jabalí utiliza zonas de gran cobertura forestal, por lo que es una especie de baja detectabilidad en los muestreos.

El resultado es inferior a lo publicado en el Plan Técnico de Caza realizado en el año 2024, por el Coto regional de Caza de Tineo, donde daban un valor medio de densidad 1,68 jabalíes/100 ha, con un total de 898 jabalíes en las 53.583 Ha de superficie del acotado.

Teniendo en cuenta que en la temporada 2024/2025 se han cazado 658 jabalíes en el coto de Tineo, y estimando que se podrían cazar hasta un 50-60% de los jabalíes presentes en el acotado, obtendríamos una cifra de 1.096-1.316 jabalíes antes de la época de caza, lo que implicaría una densidad media de 2,0-2,5 jabalíes/100 ha, cifra significativamente mayor que la obtenida en los muestreos realizados justo al finalizar la época de caza y antes del periodo reproductor.

CONCLUSIONES

- 1) A través de distintas técnicas diagnósticas se ha podido realizar una estimación de prevalencia de tuberculosis en distintas especies de fauna silvestre en Tineo. Al comparar esas tasas con las calculadas en todo el territorio de Asturias en 2024, se comprueba que las prevalencias en el caso de jabalí y tejón son sensiblemente más elevadas en Tineo, lo que sugiere que puede existir vinculación entre los focos de tuberculosis de ganado y la presencia de la infección en estas dos especies silvestres.
- 2) La información obtenida no permite saber si los contagios se realizan en el sentido ganado bovino a fauna silvestre o si es al contrario. Para poder elaborar una hipótesis que pueda aclarar esta cuestión, sería necesario realizar estudios de secuenciación masiva del ADN de las bacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC) que se aíslan.
- 3) Se debe tener en cuenta que una población de tejones o de jabalíes que presente un porcentaje superior de tuberculosis en su población respecto al resto de la región, no implica que necesariamente exista un riesgo de que esas poblaciones se lleguen a comportar como reservorios. En este sentido, una población silvestre se debe considerar que actúa como reservorio de la enfermedad cuando, en ausencia de contagios con el ganado, es capaz de mantener la infección en su población. Para ello, además de existir tasas altas de prevalencia en la población, es necesario que se den unas condiciones de alta densidad que favorezcan los contactos intraespecíficos. La información obtenida a través de los datos de prevalencia y de densidad de población de tejones y jabalí en Tineo, en este momento, no sugiere que debamos considerar a estas poblaciones como reservorios de tuberculosis animal. En el caso concreto de los tejones, además hay que considerar que los estudios de ADN ambiental no han podido demostrar excreción de bacterias del MTBC a través de heces.
- 4) No obstante, es evidente que existe un riesgo de que esta situación pueda cambiar, siendo necesario **evaluar el riesgo** que ello supone. Para ello, se debe mantener una estrecha vigilancia de la situación sanitaria a través de diversas medidas:
 - 4.1: Mantener el esfuerzo de muestreo en cacerías de jabalí para comprobar evolución de las tasas en la temporada de caza 2025-2026.
 - 4.2: Mantener el esfuerzo de recuperación de cadáveres de tejones para su necropsia y muestreo.
 - 4.3: Intensificar en tejones el estudio de excreción de MTBC complementando el estudio de ADN ambiental sobre letrinas, con análisis de exudados nasales y orales.

4.4: Realizar análisis de secuenciación masiva de los aislamientos de MTBC en ganado bovino y fauna silvestre, con la finalidad de mejorar el conocimiento de los vínculos epidemiológicos.

4.5: Instaurar a través de vigilancia mediante fototrampeo un sistema de monitorización de la bioseguridad en las explotaciones positivas, identificando los posibles puntos de contacto entre el ganado y las distintas especies de fauna silvestre.

4.6: Mejorar la información disponible sobre desplazamientos de jabalíes a través del marcaje con dispositivos de seguimiento por GPS.

4.7: Mejorar la información disponible sobre estructura de la población de tejones, identificando todos los grupos familiares en las inmediaciones de las explotaciones positivas.

5) Otras medidas de gestión que se podrían considerarse serían las siguientes:

5.1: Incrementar la presión cinegética sobre la población de jabalíes, al menos en las áreas en las que se ha detectado mayor prevalencia. Esto permitiría reducir la densidad y, por tanto, el riesgo de transmisión de tuberculosis. Por otro lado, se debería actuar especialmente sobre los animales delgados o aparentemente enfermos.

5.2: Mejorar en la medida de lo posible la bioseguridad en las explotaciones ganaderas y la eliminación higiénica de residuos de cacerías.

5.3: Captura y sacrificio de tejones: ésta es una medida que sólo debería emplearse de forma general en caso de que la información disponible sugiera que la población se comporte como reservorio de tuberculosis. Podría considerarse en el momento actual restringiéndose a grupos familiares en las que se haya podido identificar la infección en alguno de sus miembros.

5.4.: La vacunación de tejones y jabalíes: actualmente esta medida de control no es factible debido a la imposibilidad de capturar y vacunar a un número suficiente de animales por vía intramuscular, y a lo largo del tiempo. La vacunación a través de cebos orales no está permitida.