

FV2. Propuesta sostenible para la monitorización de especies cinegéticas: el caso del jabalí

Grupo operativo de prevención frente a la Peste Porcina Africana
(GOPREVPA)



Autores principales: Joaquín Vicente Baños y Rachele Vada

Resumen

La información recopilada gracias a la monitorización de la fauna silvestre, con base técnica y científica, tiene utilidad para ser usada en la toma de decisiones en la gestión de las especies. Esto es especialmente relevante en especies involucradas en conflictos con múltiples sectores, como el jabalí. Toda monitorización ha de garantizar un correcto diseño que nos permita una mejor comprensión de los procesos ecológicos, epidemiológicos y socioeconómicos esenciales, evidenciar tendencias, determinar, evaluar y actuar sobre las causas (p. ej., sobreabundancia). En definitiva “conciliar” a los sectores implicados y favorecer el “acuerdo”, ayudando a adoptar un modelo de gestión adaptativa en la toma de decisiones. El jabalí es el ungulado europeo más extendido y su creciente población genera diversos conflictos. Gran parte del territorio español presenta una capacidad de acogida de las poblaciones de jabalí todavía por alcanzar su techo, y las poblaciones están mayoritariamente próximas a sus tasas de máxima productividad, lo que dificulta enormemente su control. Sin embargo, en España carecemos de una integración en el seguimiento adecuado de las poblaciones silvestres (monitorización integrada). España cuenta con uno de los mejores sistemas de recopilación de estadísticas cinegéticas y sanitarias para el jabalí en el contexto europeo. Sin embargo, es recomendable que algunas CC.AA. recopilen datos a nivel de coto de caza con mayor resolución espacial y temporal. Interesantemente, es posible la calibración de estadísticas de caza de elevada calidad recolectadas durante eventos de caza colectivos con valores de densidad. En conclusión, un plan de monitorización para el jabalí que acompañe a un plan nacional para su gestión coordinada y sostenible sería beneficioso, en el cual, el sector cinegético y la administración generen y aporten de información técnica válida de una forma planificada, como son las estadísticas cinegéticas de alta calidad.

1. Monitorización de las especies cinegéticas

¿En qué consiste la monitorización?

La monitorización consiste, a grandes rasgos, en la observación regular y el registro de información con el fin de evidenciar como los parámetros progresan en el tiempo, normalmente, con una visión a largo plazo. La información recopilada gracias a la monitorización de la fauna silvestre, una vez analizada, tiene utilidad para ser usada (desafortunadamente, no siempre lo es) en la toma de decisiones en la gestión de la fauna silvestres. Sin embargo, toda monitorización ha de garantizar un correcto diseño, análisis de los datos, y en definitiva, la utilidad de los resultados. Por ello:

- Los objetivos son claros y definidos, aunque la monitorización no deja de ser un proceso adaptable a contextos cambiantes.
- El diseño y la metodología aplicada son apropiados.
- La forma en que recolectamos y registramos la información sigue unos estándares científico-técnicos mínimos, que además nos van a permitir establecer comparaciones (estandarización y armonización de la monitorización).

Toda propuesta de monitorización ha de seguir un diseño lo más simple posible, con medidas o protocolos sencillos, inequívocos en la medida de lo posible, y replicables. Una característica esencial de la monitorización es que a través de su aplicación y evaluación se mejora a si misma, a la par que informa a los agentes y sectores implicados. De esta forma, la monitorización es útil para la gestión y un elemento de cohesión entre diferentes sectores o intereses.

¿Por qué monitorizar?

La monitorización y obtención de indicadores del estado de las especies, el ecosistema, su situación sanitaria u otros procesos nos permite:

- Desde un punto de vista científico, una mejor comprensión de los procesos ecológicos, epidemiológicos y socioeconómicos esenciales.
- Evidenciar tendencias, obtener datos de base para comparar en el tiempo.
- Determinar, evaluar y actuar sobre las causas (p. ej., sobreabundancia).
- Calibrar y entender mejor la relación entre abundancia poblacional y daños/conflictos,
- Identificar los hábitats, infraestructuras y modelos de manejo preferidos o necesarios para las especies o donde se producen sus impactos, gracias al componente espacial.
- Detectar de forma temprana las posibles amenazas a la biodiversidad, agricultura, sanidad animal, y bienestar humano. Esto es esencial para desarrollar actuaciones proactivas o preventivas cuando los impactos aun son menores, ser más eficaces en la respuesta y ahorrar costes de tipo económico, social y ambiental.
- Evaluar la gestión y cumplimiento de objetivos, por ejemplo, para regular las actividades de control poblacional.
- Generar información relevante con base técnica y científica que objetivamente debería no ser discutible, y por tanto con potencial para “unir”, “conciliar” a los sectores implicados, favorecer el “acuerdo” y “educar” al público general y sectores en lo “razonable”.
- Adoptar un modelo de gestión adaptativa, es decir, la toma de decisiones informadas, ajustándonos continuamente a los objetivos y recursos, y hacer el modelo más eficiente, eficaz o práctico a lo largo del tiempo (Figura 1).

- Establecer planes de gestión adaptables a diferentes contextos.

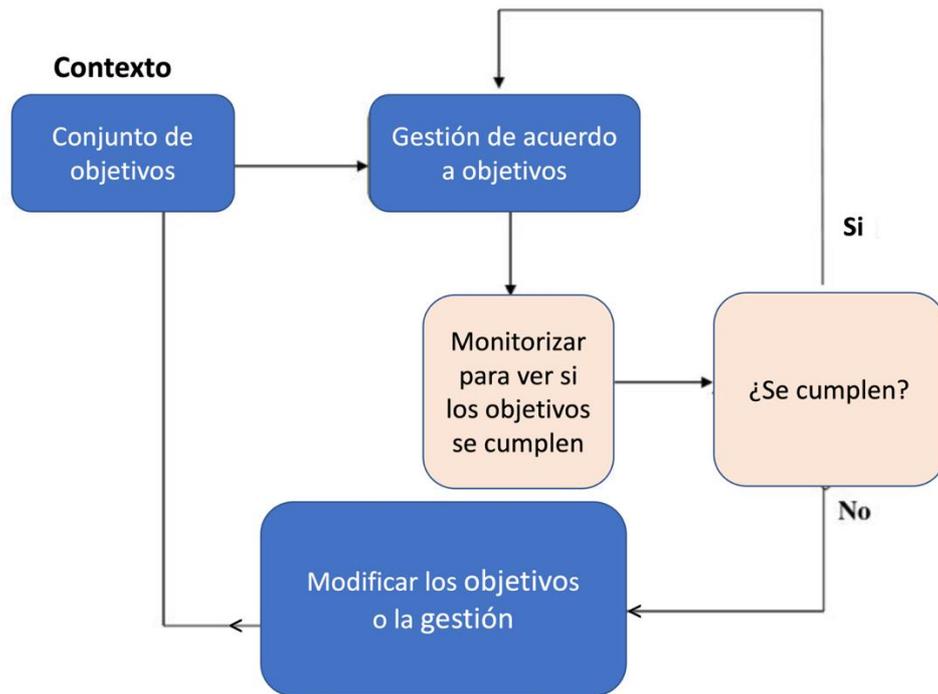


Figura 1. La gestión adaptativa de las especies, hábitats, ecosistemas, consiste en: (i) generar información sobre el estado de las poblaciones a gestionar, (ii) usar esta información para establecer unos objetivos de gestión y unas estrategias adecuadas para alcanzar dichos objetivos, (iii) la monitorización continua del sistema permite evaluar la respuesta de la población y de esta manera se pueden reajustar las estrategias para hacerlas más eficaces a la hora de lograr el objetivo.

¿Qué monitorizar?

El primer paso en la implementación de un programa efectivo de monitorización es proponer una serie de objetivos claros y bien definidos. Esto permitirá definir que variables hemos de medir en relación con las diferentes dimensiones del problema (Figura 2).

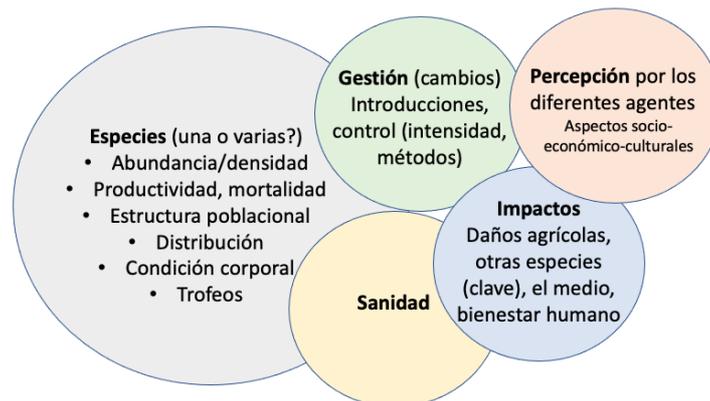


Figura 2. Determinar cuáles son las variables que medir con relación a las diferentes dimensiones del problema es esencial en todo plan de monitorización. Para ello, debemos tener claro los objetivos, nuestras las capacidades técnicas, y lo recursos disponibles.

Generalmente, los planes de gestión o conservación de poblaciones silvestres requieren conocer de forma precisa su situación demográfica. En este sentido, son esenciales las estimaciones de la densidad poblacional o abundancia relativa (Morellet et al., 2011; Williams et al., 2002). En consecuencia, los gestores de fauna tienen que elegir entre dos opciones principales cuando

intentan evaluar la dinámica de las poblaciones (Figura 3): i) estimar el tamaño/densidad absoluta de la población; o ii) estimar un índice relativo de variación (normalmente anual) en el tamaño/densidad de la población (Morellet et al., 2011).

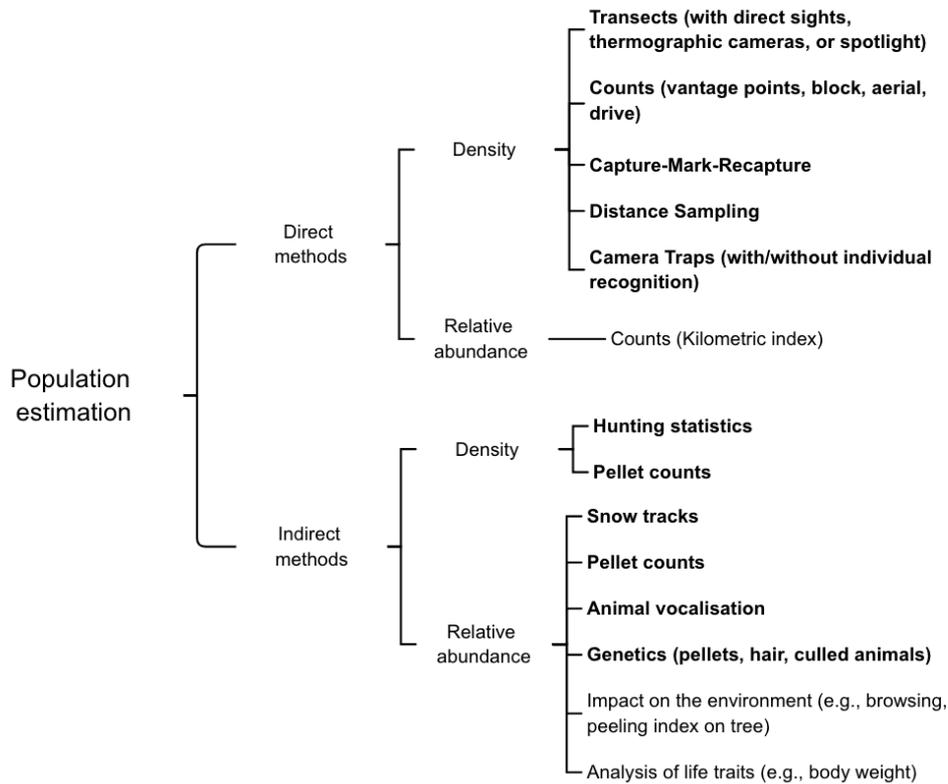


Figura 3. Clasificación de métodos disponibles para estimar la densidad y abundancia relativa de las poblaciones de rumiantes silvestres. Métodos directos: métodos basados en la observación directa de animales, métodos indirectos: métodos basados en la detección de signos de presencia (ENETWILD 2018a, 2020a, b)

A continuación, presentamos algunos conceptos clave:

- **Tamaño de la población o abundancia absoluta (N):** es el tamaño de la población. Puede ser un número conocido o estimado, expresado en número de individuos. Cuando se relaciona con la superficie, se obtiene la densidad de población absoluta.
- **Abundancia relativa o índice de abundancia:** se refiere a la representación relativa de una especie en un ecosistema o área de estudio. A lo largo del tiempo, la abundancia relativa refleja las variaciones temporales o espaciales del tamaño (N) o la densidad (d) de una población, pero no estima directamente estos parámetros. Dado que la abundancia relativa aumenta con la densidad de población, es útil para monitorizar las poblaciones de fauna a lo largo del tiempo, así como para realizar estudios a gran escala sobre los factores que determinan la abundancia de especies.
- **Densidad de población (d):** es una medida del tamaño de la población por unidad de área, es decir, el tamaño de la población dividido por la superficie terrestre total. La densidad absoluta suele expresarse en número de individuos o grupos por 100ha o km².

¿Cómo monitorizar?

Para responder a esta pregunta debemos determinar la escala a la que plantearemos la monitorización, la frecuencia y naturaleza de los muestreos, y, por tanto, la exactitud y precisión (Figura 4) que consideramos suficientes para de las estimaciones de nuestra monitorización.

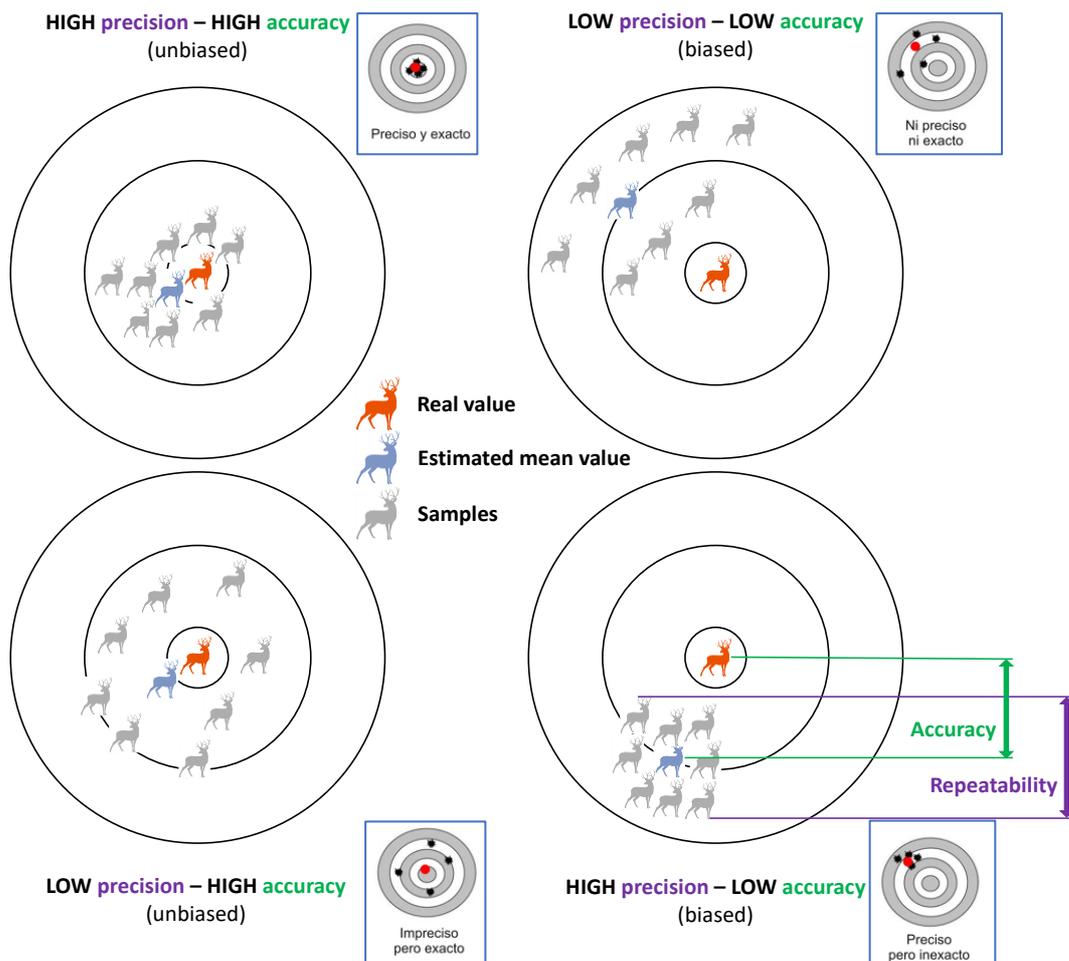


Figura 4. Exactitud, precisión y sesgo de las estimaciones de población. La primera situación (arriba izda) se puede etiquetar como fiable. El diseño del estudio y la estrategia de muestreo son esenciales para estimar correctamente la densidad y abundancia de forma no sesgadas (y por lo tanto fiables) a escala local, lo que, a su vez, hará que los datos sean comparables entre áreas. Como veremos, ningún método proporcionará datos precisos (no sesgados) y precisos si el diseño del estudio (generalmente es un muestreo) no es representativo, y el esfuerzo es insuficiente. Esto es especialmente cierto para las especies con un patrón agregado de distribución espacial y una marcada selección de hábitat.

- Las LOCALIZACIONES DE MUESTREO seleccionadas son posteriormente usadas para inferir nuestros resultados de monitorización a un área más grande, que abarca la población, ecosistema o área de distribución de interés, relativa a todo el año o a una ocupación temporal (por ejemplo, especies migratorias). La gran heterogeneidad espacial en los sistemas naturales y actividades humanas ha de ser considerada en la selección de los muestreos, ya que podríamos incurrir en sesgo y errores de muestreo en los indicadores y medidas de tendencias de las especies o procesos monitorizados (selección de localizaciones aleatoria o estratificada con relación a ciertos factores). La cobertura y representatividad espacial han de ser adecuadas, a una escala ecológica apropiada para las especies o procesos en estudio.
- El MUESTREO en el diseño general del plan de monitorización se utiliza para calcular los parámetros de la población cuando abordamos grandes áreas. Igualmente, es habitual que los datos recolectados en las localizaciones seleccionadas sean unos muestreos (es decir, muestreamos en una serie de poblaciones que a su vez suponen un muestreo del área de distribución y otros factores de la especie o proceso en cuestión). Obtener una estimación de un área grande a partir de una muestra es útil porque a menudo es imposible obtener

una medida de cada animal (o sus signos) que estamos contando. Para ello, es necesario seleccionar algunas parcelas/proporción de superficie en las que se estima la densidad y abundancia relativa. Para optimizar los protocolos de muestreo, se recomienda la definición previa de regiones o áreas de estudio en función de la distribución de características ambientales, poblaciones, de gestión u otros contextos de interés. Los resultados de estas estimaciones dan lugar a unos valores que se pueden extrapolar a toda el área de estudio. Un diseño de estudio correcto significa evitar sesgos durante el muestreo y aplicar el esfuerzo suficiente para estimar estimaciones precisas y confiables de densidad y abundancia relativa. Todos los ambientes relevantes dentro del área de estudio que pueden afectar la distribución de las especies en cuestión deben ser considerados para el diseño de un muestreo (Figura 5). Para ello hay que cumplir con algunos supuestos:

- La muestra representa toda el área de estudio. Por lo tanto, debemos asegurarnos de que haya suficientes muestras para ser representativas. Tomar una muestra de cada zona del área de estudio, lo que sea factible, pero cuanto más, mejor.
- La muestra puede ser:
 - elegida al azar de la mejor manera para representar de manera justa las características del área de estudio, y cuando se hace de la forma más simple, este método se denomina muestreo aleatorio simple;
 - mediante muestreo aleatorio sistemático. El muestreo aleatorio sistemático es cuando se toman muestras a intervalos predeterminados fijos (por ejemplo, una cámara de fototrampeo cada 1,5 km). Lo que hace que este tipo de muestreo sea aleatorio es que el punto de inicio es aleatorio.
 - mediante muestreo estratificado cuando es mejor dividir un área de estudio en zonas más pequeñas con un cierto hábitat o uso de similar, y muestrear dentro de ellos (Figura 5).
- Los transectos, parcelas y emplazamientos de cámaras de fototrampeo deben colocarse utilizando mapas a buena escala espacial del área de estudio, y estratificarse considerando también la composición del hábitat.
- El esfuerzo de muestreo debe cuantificarse por tipo de hábitat (por ejemplo, como la proporción de transectos o parcelas en los diferentes tipos de hábitat).
- Debe comprobarse si la estratificación permite un esfuerzo de muestreo y sesgos similares en cada clase de hábitat, lo que requiere un conocimiento *a priori* de la distribución de los hábitats en el área de estudio.

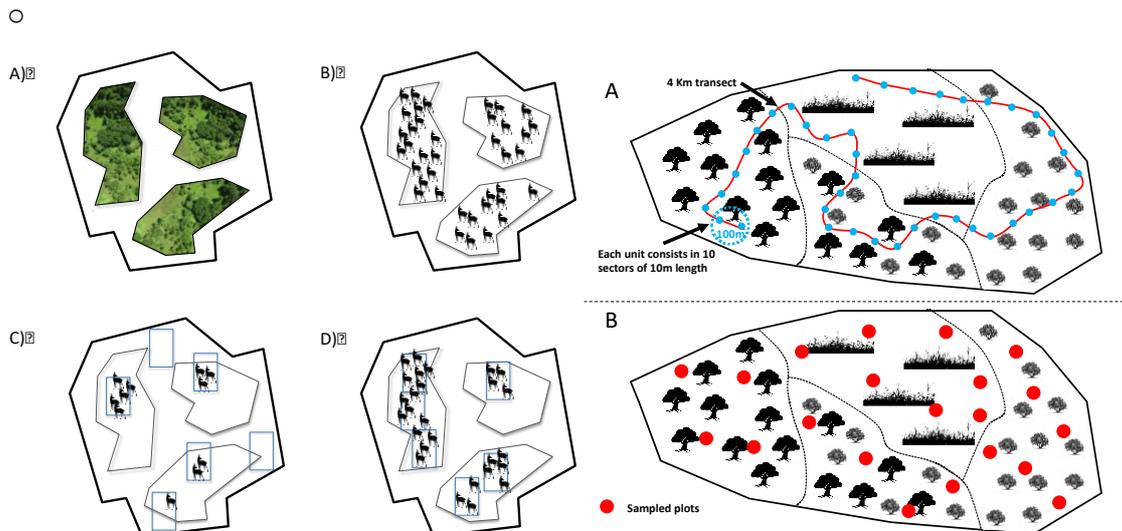


Figura 5. Izda: Ejemplo de distribución de áreas de un cierto hábitat utilizado por una determinada especie (A, áreas verdes), y su distribución (B). Un muestreo aleatorio (C), un muestreo estratificado (D). En este caso, un diseño estratificado aumenta la exactitud y precisión de la estimación de densidad (y por lo tanto de la población total) una vez relativizada con el área de muestreo (hábitat del estrato). Modificado de ENETWILD (2018a, 2020a) y Tellería (1986). La línea exterior es la unidad de manejo total o ecológica que pretendemos censar, en la que los animales habitan o utilizan preferentemente (las zonas verdes, A). Dcha: Representación esquemática de un diseño de transecto para (A) conteos de frecuencia de excrementos fecales considerando bosques, matorrales y hábitats abiertos, y (B) signos de presencia dentro de parcelas de conteos de excrementos (con y sin limpieza), puntos de recuento, áreas a batir o colocación de cámaras de trapeo (ENETWILD 2018a, 2020a).

- La necesidad de recopilar suficientes datos para hacer inferencias estadísticas válidas minimizando los costes y logística determinará el ESFUERZO de muestreo requerido: número de puntos, transectos, lugares de estudio (aleatoriamente, estratificada mente), poblaciones, número de visitas al campo, etc. En este sentido, un muestreo adaptativo nos permite ajustar la intensidad del muestreo en función de los resultados del muestreo inicial.
- Para poder aplicar programas de monitorización factibles, será necesario ajustar nuestra EFICIENCIA, es decir, el grado de precisión de la estimación de la población (capacidad de detectar cambios) para un nivel dado de esfuerzo de muestreo que nos podemos permitir.
- La monitorización de la fauna silvestre requiere un TRABAJO EN EQUIPO MULTIDISCIPLINAR, con diferentes responsables en las diferentes fases del proceso: (i) recopilación de información y diseño (diseño adecuado a los objetivos, selección de metodologías y un plan), (ii) aplicación por un equipo/s de personas o sectores que lo lleven a cabo, (iii) análisis, y (iv) divulgación del mismo a todos los para generar la participación y colaboración, y búsqueda de retroalimentación desde todos los sectores para favorecer un proceso adaptativo junto con los responsables de todas las fases.
- En todas estas fases, es fundamental disponer de la DOCUMENTACIÓN Y UNA CORRECTA GESTIÓN DE LOS DATOS. Todos los aspectos del programa de monitoreo documentados y almacenarse en un lugar definido, coordinadamente y accesible, que refleje los objetivos del programa de monitorización, su diseño, protocolos y métodos de recolección de datos, técnicas analíticas, estándares.
- Se requiere un sistema de ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS de campo para garantizar que se mantengan tanto la integridad, trazabilidad y calidad original de los datos. El desarrollo tecnológico es una gran ventaja de la que tenemos que obtener provecho para hacer la monitorización más rutinaria y de fácil aplicación, implicando a más colectivos, pero sin olvidar que es un aproximación sistemática y rigurosa, y no todo vale.

2. El caso del jabalí

El jabalí es el ungulado europeo más extendido, y su población ha aumentado considerablemente en las últimas décadas (Apollonio et al., 2010; Massei et al., 2015). Su plasticidad ecológica y su creciente población generan conflictos, ya que puede causar daños importantes a los cultivos y la vegetación natural, biodiversidad, tráfico rodado y ganadería y salud pública (Putman et al., 2011). El jabalí puede ser portador de muchos patógenos (Ruiz-Fons et al., 2008) que amenazan al ganado (Gortázar et al., 2007) o al ser humano (es decir, zoonosis, p. ej., Meier et al., 2015). La aparición y expansión de la peste porcina africana (PPA) en Europa del Este es de gran importancia, afectando ya a países como Alemania.

Dinámica poblacional en grandes cifras

Debido a la amplia distribución y la alta plasticidad ecológica del jabalí, no existe una densidad estándar o media que pueda recomendarse universalmente como "óptima" en toda Europa. El jabalí, biológicamente es un ungulado estratega de *R*, y ha evolucionado como una especie adaptada a la disponibilidad de recursos de alimentación pulsante, que se manifiesta de diferentes maneras en diferentes países: frutos otoñales forestales, recursos agrícolas, etc. La abundancia de jabalíes es un parámetro fluctuante y las variaciones locales dependen de las condiciones climáticas en ciertas estaciones (según su distribución), la disponibilidad de alimento natural, agrícola y la alimentación suplementaria, las enfermedades y la presión de la caza. En general, gran parte del territorio español presenta una capacidad de acogida de las poblaciones de jabalí todavía por alcanzar su techo, y sus poblaciones mayoritariamente presentan tasas máximas de productividad, lo que dificulta enormemente su control (ver **FV3_Propuesta_control_zonificada**). Es decir, en esta fase, los esfuerzos de control difícilmente se ven recompensados, a menos que estos sean realmente intensos, y sobre todo, sostenidos en el tiempo. Como cifra indicativa, a pesar de una extracción anual de más del 40% de la población por caza, la población aún puede aumentar en casi un 20% en años buenos o con alta disponibilidad de alimento.

Métodos para estimación de abundancia del jabalí

En el caso del jabalí, recientemente, se han examinado y evaluado 18 métodos, recomendándose el fototrampeo sin reconocimiento individual, el recuento en batida, y, en ciertos contextos, el muestreo de distancia como los métodos más efectivos para estimar la densidad de jabalíes a escala local (ENETWILD 2018a). A gran escala espacial y para describir las tendencias a largo plazo, las estadísticas de caza de alta calidad (recogidas a una escala espacial fina) pueden utilizarse en la modelización espacial predictiva de la abundancia y densidad relativa de jabalíes.

Monitorización del jabalí a nivel europeo y nacional: la necesidad de estándares

La mayoría de los programas europeos de vigilancia sanitaria de la fauna silvestre, incluida la PPA, carecen de un seguimiento adecuado de las poblaciones. En este sentido, LA MONITORIZACIÓN INTEGRADA, que combina el seguimiento de la población y los patógenos, es una herramienta fundamental. Dada la diversidad de métodos disponibles para estimar el tamaño de la población de jabalíes y la diversidad geográfica de Europa, es necesaria una armonización metodológica para determinar el rango de distribución y la abundancia de la población, parámetros clave en los procesos de toma de decisiones. Por ejemplo, en el caso de la PPA necesitamos conocer el número y la distribución espacial de los jabalíes en Europa para llevar a cabo una gestión eficiente de sus poblaciones (Depner et al., 2017). Por tanto, se necesita recopilar información válida sobre la abundancia y distribución (sanidad) de la fauna silvestre, comparable y de calidad. Numerosos países y organizaciones europeas recogen datos

espaciales sobre distribución y abundancia de la fauna silvestre, pero cada uno tiene sus propias características específicas con respecto a la metodología utilizada, el tipo de datos adquiridos, el repositorio implementado y su accesibilidad. Sin una aproximación armonizada y estandarizada, la mayoría de los datos que se están recolectando en Europa no tendría aplicación a nivel continental e incluso nacional. La armonización del marco europeo de recolección de datos para la fauna silvestre es un hito clave ya permite agregar datos sobre la presencia, abundancia y estadísticas de caza, por ejemplo, de la fauna silvestre en Europa, ya sea como datos brutos o como resultados de estimaciones estadísticas. Esto ha sido uno de los principales logros alcanzados por el proyecto ENETWILD.

Organización y recopilación de estadísticas de caza del jabalí a nivel europeo y nacional

La organización y recopilación de estadísticas de caza y su análisis es esencial no solo para la gestión de la caza sino también para desarrollar políticas de gestión de la fauna silvestre. A gran escala espacial, ya se dispone de estadísticas de datos de caza y, potencialmente, comparables en toda Europa para su uso en el modelado espacial predictivo de la abundancia de jabalíes, todo un hito para esta especie que es punta de lanza para el caso de otras especies cinegéticas, particularmente mamíferos (Figura 6).

Las fuentes de estadísticas de caza que proporcionan información cuantitativa sobre el jabalí (y, por extensión, para otras especies de caza mayor) en Europa, faltan o no están armonizadas en toda Europa, además de ser incompletas, dispersas y difíciles de comparar. Los procedimientos, métodos y tipo de datos recopilados sobre bolsas de caza (estadísticas oficiales) pueden mostrar una gran heterogeneidad entre países y regiones. En la actualidad, cada país y organización recopila datos de caza utilizando su propio procedimiento diferente, y adquiere diferentes tipos de datos que luego se implementan en diferentes repositorios con accesibilidad variable: esto dificulta la comparación y uso común de datos en toda Europa (ENETWILD 2020c). Es necesario por tanto un esfuerzo para lograr la armonización de los datos en poco tiempo para las estadísticas más básicas a nivel de coto de caza, y la coordinación de la recopilación de estadísticas de caza debe lograrse primero a nivel nacional y luego a nivel europeo.

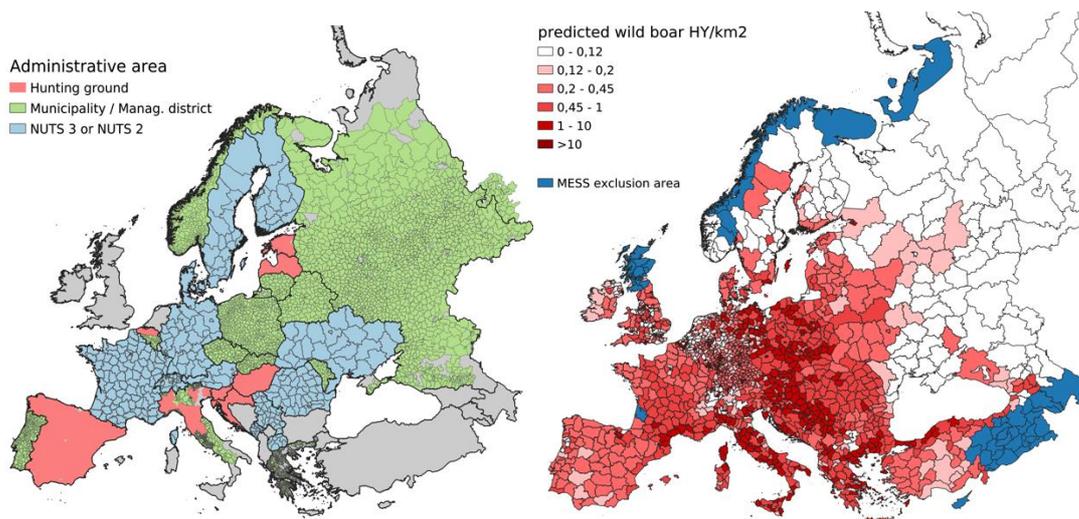


Figura 6. Izda: Distribución espacial y resolución de los datos de bolsas de caza de jabalíes recopilados por ENETWILD (junio de 2020). Dcha: resultado de un modelo espacial provisional de jabalí para la abundancia (rendimiento de caza por km², <https://enetwild.com/reports-docs/>).

En clave nacional, se ha evidenciado que, a nivel Europeo, España cuenta con uno de los mejores sistemas de recopilación de datos, si bien una gran heterogeneidad en cómo los estadísticos de

caza del jabalí son recopilados entre CC.AA., lo cual puede generalizarse a otras especies de caza mayor. Todas las provincias de España disponen de información sobre el número de animales abatidos a nivel de coto o unidad de gestión. Solamente 9 provincias o CC.AA. recopilan datos a nivel de evento de caza colectiva en sus diferentes modalidades. La información precisa sobre el esfuerzo (nº de cazadores, superficie batida) y eficacia de caza (nº de animales vistos, nº de animales abatidos) es escasa. En varios casos, esta información (ya sea a nivel de evento o agregada por temporada) es incompleta, ya que no existe información sobre el área cazada o el número de días que se ha cazado. En el resto de CC.AA. o provincias la información recolectada se refiere al total de animales abatidos por temporada y coto, sin cuantificación del esfuerzo y eficacia de la caza. La Tabla 1 muestra el número de CC.AA. (o provincias) de España dónde la información a cierta escala debería ser recolectada para obtener una armonización completa en el tipo y resolución de las estadísticas, en el caso del jabali (por extension, otros ungulados).

Tabla 1. Se muestra el número de CC.AA. (o provincias, se analizaron por separado las 3 del País Vasco) en España dónde la información a cierta escala debería ser recolectada para obtener una armonización completa en el tipo y resolución de las estadísticas, en el caso del jabali (por extension, otros ungulados).

Variable	Nº de CCAA (o provincias) dónde la información debería ser recolectada
Área cazada por evento (caza colectiva)	11
Modalidad de caza en cada evento	9
Nº de cazadores por evento	12
Nº de jabalíes abatidos por evento	10

Calibración de densidades de jabalí basadas en estadísticos de caza de elevada calidad (datos por evento con esfuerzo y eficacia)

Las estadísticas de caza pueden ser adecuadas para determinar densidades de jabalíes si se realiza una calibración con un método riguroso y aceptado. En España, mediante una primera experiencia se ha comparado las densidades calculadas a partir de los recuentos en batidas/monterías (caza colectiva) frente a valores de densidad calculados mediante fototrampeo (método modelo de encuentro aleatorio, sin identificación individual) (ENETWILD 2019c). Para ello, se seleccionaron 10 poblaciones a lo largo de un gradiente de norte a sur que representa una diversidad de hábitats, tradiciones de manejo y caza, sin alimentación artificial. Los valores de densidad estimados, tanto a partir de los recuentos en batidas como fototrampeo estaban fuertemente correlacionados positivamente ($R^2=0,84$ y $0,87$ para modelos lineales y no lineales, respectivamente, Figura 7). Por lo tanto, los datos rigurosos de conteos en batidas por los cazadores podrían usarse como una estimación de densidad (Figura 8). A estos efectos, aún sigue existiendo la necesidad de armonizar la recopilación de datos de caza en España para que puedan utilizarse a gran escala. Estos resultados deben confirmarse en un número más amplio de poblaciones y ese es uno de los principales objetivos que nos hemos planteado dentro del GOPREVPA. En este proyecto hemos implementado esta metodología en otras 10 poblaciones representativas de la diversidad de hábitats y escenarios de gestión de esta especie y estamos transfiriendo estas herramientas a los principales sectores involucrados (sector cinegético y administraciones públicas).

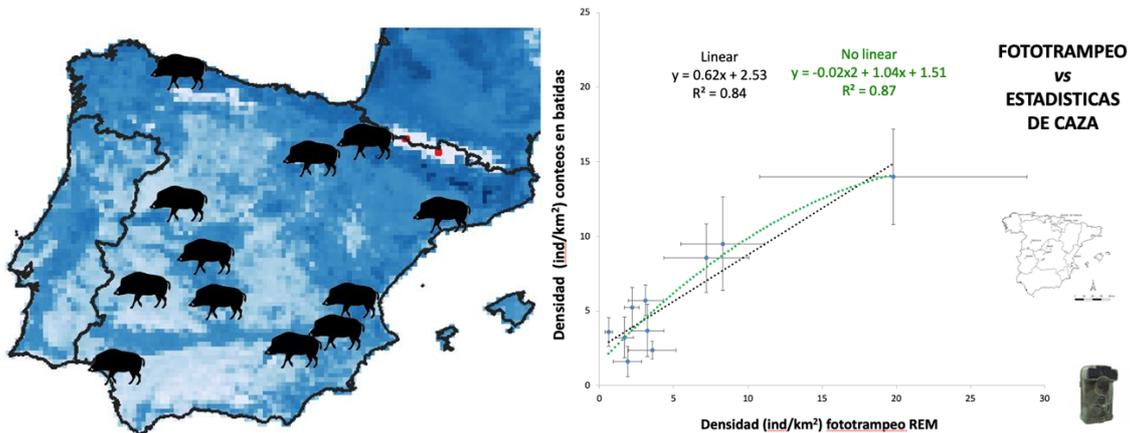


Figura 7. Calibración de densidades de jabalí basadas en estadísticos de caza de elevada calidad (datos por evento con esfuerzo y eficacia) (ENETWILD 2019c). Izda: Poblaciones de jabalí estudiadas. Dcha. Asociación entre los valores de densidad calculados mediante fototrampeo (método REM, como método de referencia) y conteos en eventos de caza colectiva.

FICHA PARA CAZA MAYOR EN BATIDA O MONTERÍA		
Fecha:	Matrícula del coto:	
Municipio:	Nombre el coto:	
BATIDA O MONTERÍA (nombre de la mancha y/o número):		
Hora de comienzo:	Hora de terminación	
Nombre y/o número del puesto:		
Nº de puestos:	Nº batidores:	Nº perros
¿Se ha buscado rastro previamente?		
¿Se ha cebado la mancha previamente?		
Superficie batida (has)		
Nº total de jabalíes vistos (incluyendo los cazados):		
N total de jabalíes cazados:		
Nº total de ciervos vistos (incluyendo los cazados):		
N total de ciervos cazados:		
INDICACIONES PARA RELLENAR LA FICHA		
1º Se debe rellenar una ficha por cada batida o montería realizada, tanto por parte de cada cazador para su puesto, como finalmente, por parte del coordinador del conteo.		
2º Es muy importante que se rellene la ficha aunque no se haya visto o matado ninguna pieza, en este caso en las casillas correspondientes se pondrá 0		
3º cada cazador rellenará la ficha para su puesto (campos indicados en negrita y subrayados), y la pasara a un coordinador del conteo, que rellenará la ficha para el total del evento. Deberá considerar el posible conteo doble entre puestos vecinos		

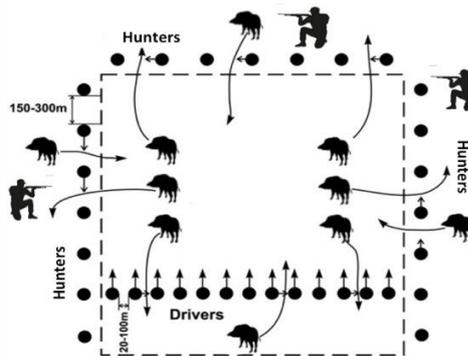


Figura 8. Modelo de ficha (izda) para recolección de estadísticos de caza colectiva de calidad, junto con una representación (dcha) de un conteo en batida (durante celebración de actividad cinegética colectiva) (ENETWILD 2018a, 2019c).

3. Conclusiones

- La información recopilada gracias a la monitorización de la fauna silvestre, una vez analizada, tiene utilidad para ser usada (desafortunadamente, no siempre lo es) en la toma de decisiones en una gestión con base técnica y científica.

- Toda monitorización ha de garantizar un correcto diseño que nos permita:
 - una mejor comprensión de los procesos ecológicos, epidemiológicos y socioeconómicos esenciales,
 - evidenciar tendencias,
 - determinar, evaluar y actuar sobre las causas (en este caso, de sobreabundancia),
 - calibrar y entender mejor la relación entre abundancia poblacional y daños, detectar de forma temprana las posibles amenazas a la biodiversidad, agricultura, sanidad animal, y bienestar humano,
 - “conciliar” a los sectores implicados y favorecer el “acuerdo”, ayudando a adoptar un modelo de gestión adaptativa compartido por todos en la toma de decisiones.
- Gran parte del territorio español presenta una capacidad de acogida de las poblaciones de jabalí que todavía no han alcanzado su techo, y posiblemente, muchas de estas poblaciones están próximas a sus tasas de máxima productividad, lo que dificulta enormemente su control si no se hace un esfuerzo intenso y sostenido.
- Si bien España cuenta con uno de los mejores sistemas de recopilación de estadísticas cinegéticas y sanitarias para esta especie, es recomendable que algunas CC.AA. recopilen datos a nivel de coto de caza con mayor resolución espacial y temporal.
- Interesantemente, la calibración de estadísticas de caza de elevada calidad recolectadas durante eventos de caza colectivos abre la posibilidad de un uso generalizado de estos si se recolectan de forma sistemática y rigurosa.
- Esta metodología supone un sistema para la correcta monitorización del jabalí y para establecer un plan nacional para la gestión coordinada y sostenible de esta especie. En este sentido, el sector cinegético y la administración podrían generar y aportar información técnica válida de una forma planificada, implementando un sistema sostenible para la monitorización del jabalí.
- Se necesita el apoyo del sector científico, la administración y cinegético para desarrollar programas de monitorización, aplicación de metodologías y definir criterios de sostenibilidad para una autogestión eficiente de los acotados.

Literatura

Apollonio, M., Andersen, R., & Putman, R. (2010). *European ungulates and their management in the 21st century*. Cambridge University Press.

ENETWILD consortium, E., Keuling, O., Sange, M., Acevedo, P., Podgorski, T., Smith, G., Scandura, M., Apollonio, M., Ferroglio, E., & Vicente, J. (2018a). Guidance on estimation of wild boar population abundance and density: methods, challenges, possibilities. *EFSA Supporting Publications*, 15(7), 1449E.

ENETWILD consortium, Vicente, J., Plhal, R., Blanco-Aguiar, J. A., Sange, M., Podgórski, T., Petrovic, K., Scandura, M., Nabeiro, A. C., & Body, G. (2018b). Analysis of hunting statistics collection frameworks for wild boar across Europe and proposals for improving the harmonisation of data collection. *EFSA Supporting Publications*, 15(12), 1523E.

ENETWILD consortium, Acevedo, P., Croft, S., Smith, G., & Vicente, J. (2019a). ENETWILD modelling of wild boar distribution and abundance: initial model output based on hunting data and update of occurrence-based models. *EFSA Supporting Publications*, 16(5), 1629E.

ENETWILD consortium, Pelayo Acevedo, Simon Croft, Graham Smith, Jose Antonio Blanco-Aguiar, Javier Fernandez-Lopez, Massimo Scandura, Marco Apollonio, Ezio Ferroglio, Oliver Keuling, Marie Sange, Stefania Zanet, Francesca Brivio, Tomasz Podgorski, Karolina Petrovic, Ramon Soriguer and Joaquín Vicente (2019b). ENETWILD modelling of wild boar distribution and abundance: update of occurrence and hunting data models. EFSA

supporting publication 2019:EN-1674. 29 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1674

- ENETWILD consortium, Vicente, J., Palencia, P., Plhal, R., Blanco-Aguiar, J. A., Laguna, E., Soriguer, R., López, J. F., Podgórski, T., & Petrović, K. (2019c). Harmonization of the use of hunting statistics for wild boar density estimation in different study areas: Report based on comparison of case studies in different wild boar populations representative of the different management and habitat conditions across. *EFSA Supporting Publications*, 16(9), 1706E.
- ENETWILD consortium, E., Body, G., de Mousset, M., Chevallier, E., Scandura, M., Pamerlon, S., Blanco-Aguiar, J. A., & Vicente, J. (2020a). Applying the Darwin core standard to the monitoring of wildlife species, their management and estimated records. *EFSA Supporting Publications*, 17(4), 1841E.
- ENETWILD consortium, Grignolio S., Apollonio M., Brivio F., Vicente J., Acevedo P., Palencia P., Petrovic K., Keuling O. (2020b). Guidance on estimation of abundance and density data of wild ruminant population: methods, challenges, possibilities. EFSA supporting publication 2020:EN-1876. 54 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1876.
- ENETWILD consortium, Podgórski T, Acevedo P, Apollonio M, Berezowska-Cnota T, Bevilacqua C, Blanco JA, Borowik T, Garrote G, Huber D, Keuling O, Kowalczyk R, Mitchler B, Michler FU, Olszańska A, Scandura M, Schmidt K, Selva N, Sergiel A, Stoyanov S, Vada R, Vicente J, (2020c). Guidance on estimation of abundance and density of wild carnivore populations: methods, challenges, possibilities. EFSA supporting publication 2020:EN-1947. 200 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1947.
- Gortázar, C., Ferroglio, E., Höfle, U., Frölich, K., & Vicente, J. (2007). Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. *European Journal of Wildlife Research*, 53(4), 241–256.
- Massei, G., Kindberg, J., Licoppe, A., Gačić, D., Šprem, N., Kamler, J., Baubet, E., Hohmann, U., Monaco, A., & Ozoliņš, J. (2015). Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71(4), 492–500.
- Meier, R. K., Ruiz-Fons, F., & Ryser-Degiorgis, M.-P. (2015). A picture of trends in Aujeszky's disease virus exposure in wild boar in the Swiss and European contexts. *BMC Veterinary Research*, 11(1), 1–8.
- Morellet, N., Van Moorter, B., Cargnelutti, B., Angibault, J.-M., Lourtet, B., Merlet, J., Ladet, S., & Hewison, A. J. M. (2011). Landscape composition influences roe deer habitat selection at both home range and landscape scales. *Landscape Ecology*, 26(7), 999–1010.
- Putman, R., Apollonio, M., & Andersen, R. (2011). *Ungulate management in Europe: problems and practices*. Cambridge University Press.
- Ruiz-Fons, F., Segalés, J., & Gortázar, C. (2008). A review of viral diseases of the European wild boar: effects of population dynamics and reservoir role. *The Veterinary Journal*, 176(2), 158–169.
- Tellería, T. J. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. raíces.
- Williams, B. K., Nichols, J. D., & Conroy, M. J. (2002). *Analysis and management of animal populations*. Academic press.