



Análisis de los accidentes con arma de fuego en la actividad cinegética (2013 - 2024)



Índice

01	RESUMEN
01	Periodo 2013-2024
02	Periodo 2021-2024
03	Perfil de autores y víctimas
04	Gravedad de los accidentes (2021-2024)
06	INTRODUCCIÓN
07	Actividad regulada
08	Falta de estudios
09	Objetivo del estudio
10	METODOLOGÍA
10	Fuente y tipo de datos: accidentes de caza con implicación de arma de fuego
12	Análisis
12	Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad
13	Análisis descriptivo de los accidentes de caza
14	Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza
15	RESULTADOS Y DISCUSIÓN
15	Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad
22	Análisis descriptivo de los accidentes de caza
22	• Distribución temporal y geográfica de los accidentes de caza
25	• Características generales de los accidentes de caza
28	• Características de los autores de los accidentes de caza
29	• Características de las víctimas de los accidentes de caza
30	• Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza
39	Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza
45	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
	PRÁCTICAS
46	Medidas de seguridad y prevención
47	Actividades de formación
48	BIBLIOGRAFÍA

Autores: Raquel Castillo-Contreras, Inmaculada Navarro, Luis Fernando Villanueva y Carlos Sánchez-García

Créditos de fotos: Archivo Fundación Artemisan, José Manzano, Gonzalo Varas y Federació Catalana de Caça

RESUMEN

El presente informe proporciona una caracterización de los accidentes con armas de fuego ocurridos durante acciones de caza en España entre 2013 y 2024, a partir de registros proporcionados por la Guardia Civil. Los objetivos fueron evaluar la evolución temporal del número de accidentes y de su gravedad (2013-2024), describir sus principales características (2021-2024) y analizar los factores asociados a su gravedad (2021-2024).

Periodo 2013-2024

Durante el periodo 2013-2024 se han registrado 54 víctimas mortales en un total de 585 accidentes con personas afectadas, con un promedio anual de 49 accidentes. El número de accidentes mostró una tendencia descendente significativa a lo largo de este periodo. En contraste, la proporción de aquellos con consecuencias graves o mortales aumentó de manera significativa.

Estos patrones podrían estar relacionados, entre otros factores, con mejoras en la prevención y la reducción de accidentes, cambios en la exposición del cazador o en las prácticas cinegéticas, o posibles diferencias en la notificación o el registro de los accidentes, especialmente de los casos más leves, si bien estas hipótesis no pueden ser contrastadas con los datos disponibles.

Periodo 2021-2024

En el periodo 2021-2024, los accidentes se concentraron principalmente entre octubre y febrero, durante fines de semana y en horario de mañana, en entornos rurales y de forma predominante en Andalucía y Castilla-La Mancha.

La mayoría implicaron escopetas y se produjeron tanto en modalidades de caza mayor como menor, con una cierta presencia en modalidades colectivas como batidas y monterías.

Estos patrones en la ocurrencia de los accidentes concuerdan con los periodos, lugares y contextos posiblemente de mayor actividad cinegética en España, lo que sugiere que su frecuencia podría estar ligada a la intensidad de la práctica, más que con un mayor riesgo inherente a estos entornos.

La distribución observada según la modalidad de caza, además, parece reflejar la intensidad y complejidad de modalidades colectivas con múltiples participantes. No obstante, este análisis es de carácter descriptivo y no permite establecer inferencias causales ni estimar niveles de riesgo asociados a los distintos periodos, lugares o modalidades.

Perfil de autores y víctimas

Por otro lado, el perfil de autores y víctimas, mayoritariamente hombres y concentrados en edades medias y avanzadas, es coherente con la composición general del colectivo cinegético, lo que sugiere que estos patrones responderían principalmente a la estructura de participación en la actividad.

Entre los autores es frecuente la presencia de cazadores con experiencia, prácticamente todos con licencia en vigor y propietarios del arma implicada en el accidente.

Entre las víctimas predominan otros participantes en la actividad o el propio autor del disparo.

Finalmente, las causas mayoritarias identificadas (negligencias y falta de medidas de seguridad) apuntan a la relevancia de los factores humanos y conductuales como elementos clave en la ocurrencia de los accidentes.

Gravedad de los accidentes (2021-2024)

En cuanto a la gravedad de los accidentes (2021-2024), el tipo de víctima fue el principal factor asociado, con una mayor probabilidad de consecuencias graves para los cazadores que están directamente implicados en la acción de caza, ya sea manipulando el arma que ha provocado el accidente o en proximidad del autor.

Además, se observa un efecto, aunque no significativo y menos relevante que la variable anterior, que sugiere que la experiencia del autor no elimina el riesgo de accidentes graves, lo que podría estar vinculado a una mayor exposición acumulada o a cambios en la gestión del riesgo con el tiempo.

En términos generales, los accidentes con arma de fuego durante la actividad cinegética constituyen eventos poco frecuentes en relación con el volumen de actividad existente en España, especialmente en el caso de fallecimientos, algo que podría ser compatible con el efecto preventivo del marco normativo y de las medidas de seguridad aplicadas en la práctica cinegética.

Gravedad de los accidentes (2021-2024)

No obstante, la gravedad potencial de estos sucesos justifica la necesidad de seguir reforzando las estrategias de prevención, especialmente en los contextos y situaciones donde los accidentes se producen con mayor frecuencia.



Finalmente, las limitaciones de este informe, en particular la falta de información sobre la exposición y el posible infraregistro de accidentes leves por parte de las autoridades, subrayan la necesidad de continuar avanzando en la recopilación y análisis de datos que permitan comprender con mayor precisión los factores que condicionan estos accidentes.

INTRODUCCIÓN

La actividad cinegética es una práctica extendida en España, con un elevado número de licencias y de cazadores (890.000 y 580.000, respectivamente [1]), que se practica en la mayor parte del territorio, estando aproximadamente el 85% del mismo declarado como de aprovechamiento cinegético [2], lo que implica la coexistencia de esta actividad con otros usos del medio natural.

Desde el punto de vista económico, la caza genera miles de millones de euros anuales y sostiene un volumen relevante de empleo, especialmente en áreas rurales, donde constituye una actividad estratégica [1].

Asimismo, la actividad cinegética desempeña un papel relevante en la gestión de poblaciones de fauna silvestre, tanto por las medidas de gestión para favorecer la conservación de especies cinegéticas [3,4], y no cinegéticas [5,6], pero también por la necesidad de controlar especies sobreabundantes [7].

Actividad regulada

La caza es una actividad regulada a escala estatal [8,9], pero son las comunidades autónomas las que tienen plenas competencias delegadas del Estado y por lo tanto las que emiten normativa específica en cada territorio [10,11].

Esta normativa incluye, entre otros aspectos, medidas de seguridad destinadas a minimizar los riesgos asociados al uso de armas de fuego durante la caza, riesgos que en ocasiones se materializan en accidentes.

Algunos de estos sucesos, como fallecimientos o heridos graves por disparos accidentales entre participantes en las cacerías, o personas ajenas a la actividad, reciben una notable atención mediática [12,13], lo que puede contribuir a una percepción social de la caza como una actividad particularmente peligrosa.

Falta de estudios

A pesar del impacto negativo de estos accidentes en la actividad cinegética, hasta la fecha no se han realizado estudios en España que analicen en profundidad la frecuencia, distribución espacial y temporal de los mismos, así como los factores asociados a su ocurrencia, existiendo sólo estudios descriptivos [14].

Esta carencia de información contrasta con los estudios disponibles en otros países en los que se han analizado tanto los producidos por arma de fuego como aquellos causados por otras causas [15–18], lo cual permite plantear medidas de prevención y mitigación para reducir su frecuencia y gravedad.

El estudio de estos accidentes presenta un interés particular desde la perspectiva de la seguridad y la prevención en la actividad cinegética, dado que se trata de eventos potencialmente graves, en los que confluyen factores humanos y técnicos que es preciso conocer con detalle.

Objetivo del estudio

En este estudio, se analizan los accidentes causados por arma de fuego en la actividad en España, durante el período 2013-2024, a partir de registros proporcionados por la Guardia Civil.

Los objetivos principales son, (1) la evaluación de la evolución temporal del número de accidentes y de su gravedad, (2) la descripción de los accidentes recientes en función de la ubicación, fecha y actividad que se estaba desarrollando, (3) las características de los implicados, y (4) el análisis de los factores asociados a la ocurrencia de aquellos accidentes graves y mortales.



METODOLOGÍA

Fuente y tipo de datos: accidentes de caza con implicación de arma de fuego

En este estudio se han utilizado dos bases de datos proporcionadas por la Guardia Civil, que tiene la competencia en la recogida de datos sobre accidentes relacionados con armas de fuego durante acciones de caza en España, salvo en las comunidades de Cataluña y País Vasco, territorios en los que esta competencia es ejercida por las policías autonómicas.

La primera base de datos cubre el periodo 2013-2020 (n = 459) y contiene información básica de los accidentes, incluyendo la localización a escala de municipio, la fecha y hora del suceso, y la gravedad del accidente (categorizados como heridos leves, heridos graves o fallecidos), así como una descripción del accidente.

La segunda base de datos abarca el periodo 2021-2024 (n = 157) y además de la anterior información, incorpora la modalidad de caza, el tipo de arma, la causa, así como características del autor y de la víctima, entre otros. En ambas bases de datos hay variables que son desconocidas para algunos registros, por lo que se ha ajustado el tamaño muestral de los siguientes análisis en base a la disponibilidad de los datos.

Fuente y tipo de datos: accidentes de caza con implicación de arma de fuego

Aunque la mayoría de los registros incluidos en ambas bases de datos corresponden a accidentes con víctimas humanas, también hay casos en los que el resultado del accidente implica víctimas animales (perros u otras especies, en ambas bases de datos) y daños materiales (por ejemplo, vehículos o bicicletas, solamente para el periodo 2021-2024), aunque estos tipos de accidentes representan un volumen reducido del total.



Con el fin de garantizar la consistencia y comparabilidad de los análisis, se han restringido los análisis a los accidentes con víctimas humanas, un total de 585 para todo el período estudiado (454 para el periodo 2013-2020 y 137 para el periodo 2021-2024). En consecuencia, los resultados presentados en este informe deben interpretarse en el marco de los accidentes con afectación a personas e implicación de un arma, no siendo extrapolables al conjunto total de accidentes que puedan producirse en la actividad cinegética.

Análisis: Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

Ambas bases de datos fueron unificadas en una, restringiendo las víctimas a personas ($n = 585$), con el objetivo de realizar análisis longitudinales para el periodo 2013-2024. Para analizar la evolución del número de accidentes a lo largo de este periodo, se empleó un modelo lineal generalizado (GLM) con distribución de Poisson [19], en el que la variable respuesta fue el número de accidentes registrados por año y las variables explicativas fueron el año (para capturar la tendencia temporal) y la comunidad autónoma (para controlar por variabilidad entre regiones).

Adicionalmente, se analizó la evolución de la gravedad de los accidentes con víctimas humanas ($n = 566$) mediante un GLM con distribución binomial [20]. En este caso, la variable respuesta fue la gravedad del accidente (0: heridos leves vs. 1: heridos graves y fallecidos). En aquellos casos con múltiples víctimas, se asignó al accidente la máxima gravedad registrada entre las víctimas (leve o grave/fallecido), con el fin de disponer de una única variable de resultado por accidente. También se incluyeron como variables explicativas el año y la comunidad autónoma, por los mismos motivos que en el caso anterior.

Análisis descriptivo de los accidentes de caza

Para el periodo 2021-2024, se realizó un análisis descriptivo de los accidentes con víctimas humanas (n = 137), con el objetivo de caracterizarlos en función de las distintas variables disponibles:

- provincia
- comunidad autónoma
- día de la semana
- franja horaria
- modalidad de caza
- tipo de arma implicada
- causa del accidente
- características del autor (sexo, edad, experiencia en años, en posesión de licencia, propiedad del arma, pruebas alcohol y otras sustancias)
- características de la víctima (gravedad, sexo, edad, papel en la acción de caza).

Análisis: Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

También para el periodo 2021-2024, se llevó a cabo un análisis mediante GLM con distribución binomial para identificar factores asociados a la gravedad de los accidentes con víctimas humanas (n = 131).

La variable respuesta fue la gravedad del accidente, definida según la máxima gravedad registrada entre las víctimas (0: leve vs. 1: grave o fallecido).

Las variables explicativas fueron el tipo de víctima (portador del arma, otro cazador participante en la acción de caza, y personas sin arma y ajenas a la actividad, que se agruparon debido al bajo tamaño muestral de este tipo de víctimas: acompañante, ciclista, transeúnte), la experiencia del autor en años, la modalidad de caza (menor/mayor) y el arma implicada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

En el periodo analizado (2013-2024) se han registrado 54 víctimas mortales en un total de 585 accidentes con personas afectadas, con un promedio de 48,92 accidentes por año, un mínimo de 31 en 2021 y un máximo de 65 en 2013.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Fallecidos	6	3	8	8	4	4	8	3	0	4	0	6	54
Heridos	59	58	51	48	60	33	51	48	31	35	28	27	529
Graves	22	17	27	17	24	8	26	21	10	17	15	16	220
Leves	37	41	24	31	36	25	25	27	17	15	5	9	292
Desconocido									4	3	8	2	17
Desconocido							2						2
Total	65	61	59	56	64	37	61	51	31	39	28	33	585

Tabla 1. Número de accidentes por año con resultado de personas heridas (graves, leves o de gravedad desconocida) y fallecidas. Se refleja el número de accidentes, no el número de víctimas. Fuente de los datos: Guardia Civil.

El número de accidentes pasó de 65 en 2013 a 33 casos en 2024, confirmando el análisis estadístico que la tendencia descendió de forma significativa a lo largo del período 2013-2024 ($p < 0,001$), lo que corresponde a una reducción aproximada del 7 % anual en el número esperado de accidentes.

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

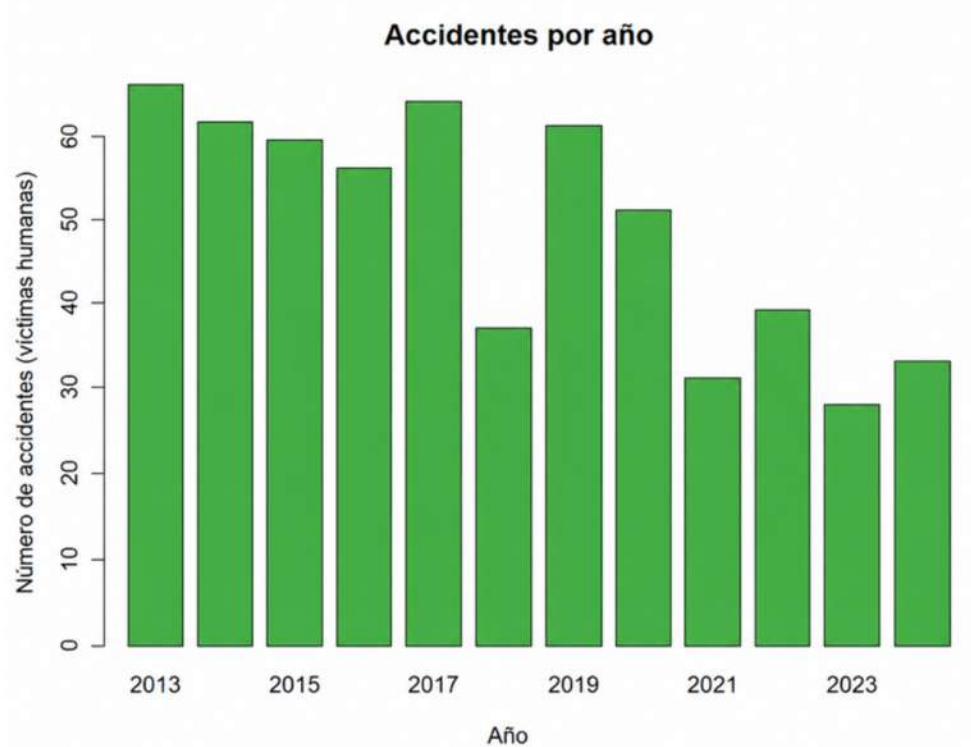


Figura 1. Tendencia temporal del número de accidentes por año. Se incluyen aquellos accidentes con víctimas humanas, tanto heridos como fallecidos. Elaboración propia. Fuente de los datos: Guardia Civil.

El análisis de la gravedad de los accidentes mostró que cada año la probabilidad de que un accidente fuera grave o mortal se incrementó significativamente en un 8% anual ($p = 0,004$), siendo para el período estudiado el número medio de fallecidos por año de 4,5 (rango 0-8), y de 44,1 heridos por año (rango 27-60).

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

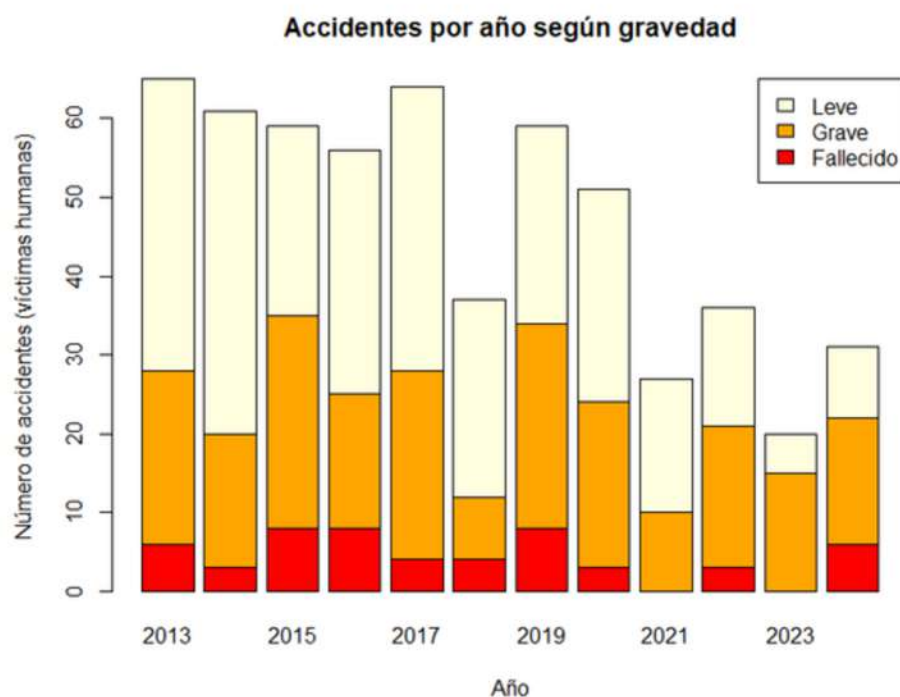


Figura 2. Tendencia temporal del número de accidentes por año y gravedad. Se incluyen aquellos accidentes con víctimas humanas. Elaboración propia. Fuente de los datos: Guardia Civil.

Cabe destacar el bajo número absoluto de accidentes con arma de fuego registrados por año, y especialmente el bajo número de fallecimientos en relación con el número de cazadores (577.000 en 2023, [21]); teniendo en cuenta el número de accidentes para los últimos años, los accidentes afectarían a menos del 0,01% de la población de cazadores, mientras que el número de fallecidos es incluso “0” en el 2021 y 2023.

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

Teniendo en cuenta toda la población de España (tanto cazadores como no cazadores), que en 2024 alcanzó los 49 millones de habitantes, la tasa de accidentes con fallecidos se situó en 0,012/100.000 habitantes, 0,057 heridos/100.000 habitantes y el número de personas involucradas en accidentes fue de 0,14/100.000 habitantes.

Los resultados de relativa baja frecuencia de accidentes con arma de fuego coinciden con los registrados en países con estudios disponibles en distintos períodos, caso de Suecia (0,04 fallecidos/100.000 habitantes [17]), Estados Unidos (0,9 heridos/100.000 habitantes) [15] y Dinamarca (40 personas involucradas en accidentes/100.000 habitantes [22]).

La baja frecuencia de accidentes podría ser compatible con el efecto preventivo del marco normativo impulsado en las últimas décadas y de las medidas de seguridad aplicadas en la práctica cinegética, como la obligatoriedad de portar vestimenta de color naranja para incrementar la detección de los cazadores en las jornadas de caza [23].

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

Sin embargo, esta interpretación debe formularse con prudencia, dado que el presente estudio no permite cuantificar la exposición ni evaluar el posible alcance de la infranotificación o infraregistro de los accidentes, dado que es posible que existan casos leves que podrían no requerir de una hospitalización, junto con el hecho de no haber incluido resultados de Cataluña y País Vasco, con una población residente de aproximadamente 70.000 cazadores [1].

En todo caso, el reducido número de accidentes registrados sugiere que los episodios con consecuencias para las personas constituyen eventos infrecuentes en términos absolutos dentro del conjunto de la actividad cinegética.

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

Los análisis de las tendencias temporales muestran dos patrones simultáneos a lo largo del periodo 2013-2024: una disminución en el número total de accidentes registrados, y un aumento en la proporción de accidentes con consecuencias graves (heridos graves o fallecidos).

Por un lado, la disminución observada en el número total de accidentes podría reflejar una reducción real de la siniestralidad durante la caza en el periodo estudiado, quizás asociada a mejoras en la formación, el cumplimiento de las medidas de seguridad o la evolución de las prácticas cinegéticas.

En la última década se ha producido una consolidación de los requisitos formativos y de aptitud exigidos para el acceso de nuevos cazadores a la práctica cinegética en diversas comunidades autónomas, habiendo un examen del cazador que evalúa conocimientos sobre normativa, manejo de armas y medidas de seguridad [24–26]. Este patrón de disminución de accidentes coincide con el observado en Francia para el período 2005–2025 [27], y en Suecia para el período 1970 y 2008 [17].

Tendencias temporales en el número de accidentes de caza y su gravedad

Por otro lado, el aumento observado en la proporción de accidentes graves y mortales en 2013-2024 podría responder a varias causas: cambios en las modalidades más practicadas o mayor presión de caza sobre especies sobreabundantes [11,28,29], envejecimiento del colectivo cazador [30], que en algunos casos se relaciona con una mayor mortalidad por arma de fuego [31], cambios en la exposición tras la recuperación de la actividad posterior a la pandemia [32], y también a un posible infraregistro diferencial de accidentes leves.

De nuevo, estas interpretaciones deben considerarse con prudencia, ya que el análisis se basa en el número de accidentes registrados, sin incorporar variables para cuantificar la exposición, como el número de acciones cinegéticas, de disparos realizados o de participantes, por lo que no es posible afirmar que el riesgo de sufrir un accidente haya disminuido o aumentado.

Análisis descriptivo de los accidentes de caza

Del total de accidentes con arma de fuego registrados en el periodo 2021-2024 ($n = 157$), 137 (87,3 %) corresponden a accidentes con víctimas humanas, mientras que el resto implican animales (heridos o muertos) como víctimas o daños materiales. Dado el potencial infraregistro tanto en el caso de animales como de daños materiales, los análisis descriptivos que se presentan a continuación se restringen a los accidentes con víctimas humanas.

Distribución temporal y geográfica de los accidentes de caza

La mayoría de los accidentes con arma de fuego y víctimas humanas registrados entre 2021 y 2024 se concentraron entre los meses de octubre y febrero (74,6 %), y alcanzan el 85,5 % al incluir agosto. En cuanto a la distribución semanal, casi la mitad ocurrieron en domingo (47,1 %), mientras que algo menos de un tercio sucedieron en sábado (29 %). Respecto a la franja horaria, la mayoría de los accidentes se produjeron durante la mañana, entre las 8:00 y las 14:00 h (65,9 %), un cuarto se produjo por la tarde (25,4 %), entre las 14:00 y las 20:00h, y una fracción minoritaria (3,6 %) durante la noche.

Distribución temporal y geográfica de los accidentes de caza

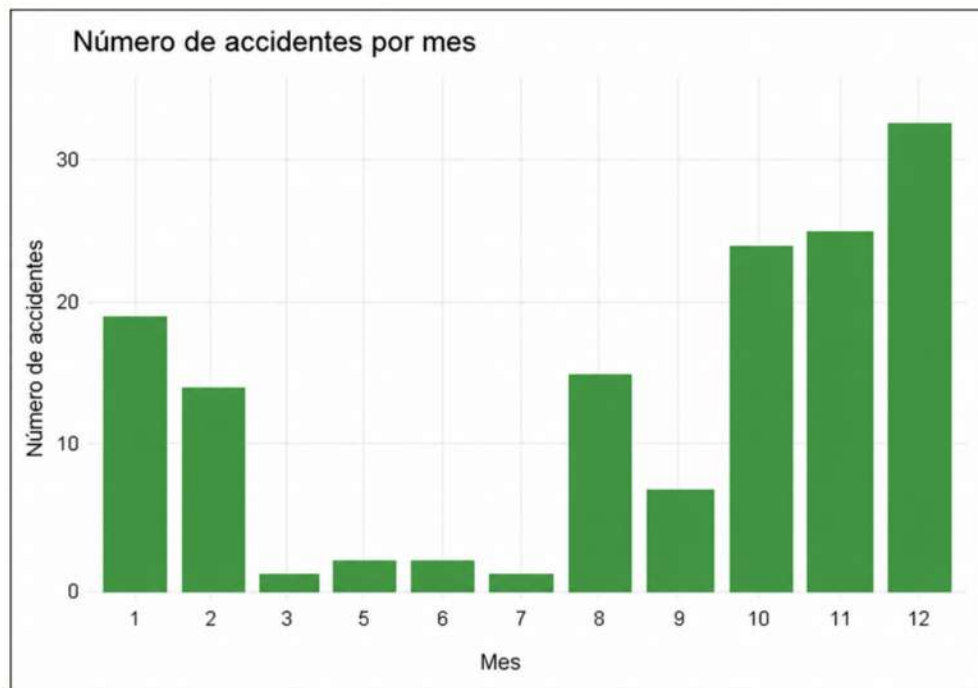


Figura 3. Número de accidentes por mes. Elaboración propia. Fuente de los datos: Guardia Civil.

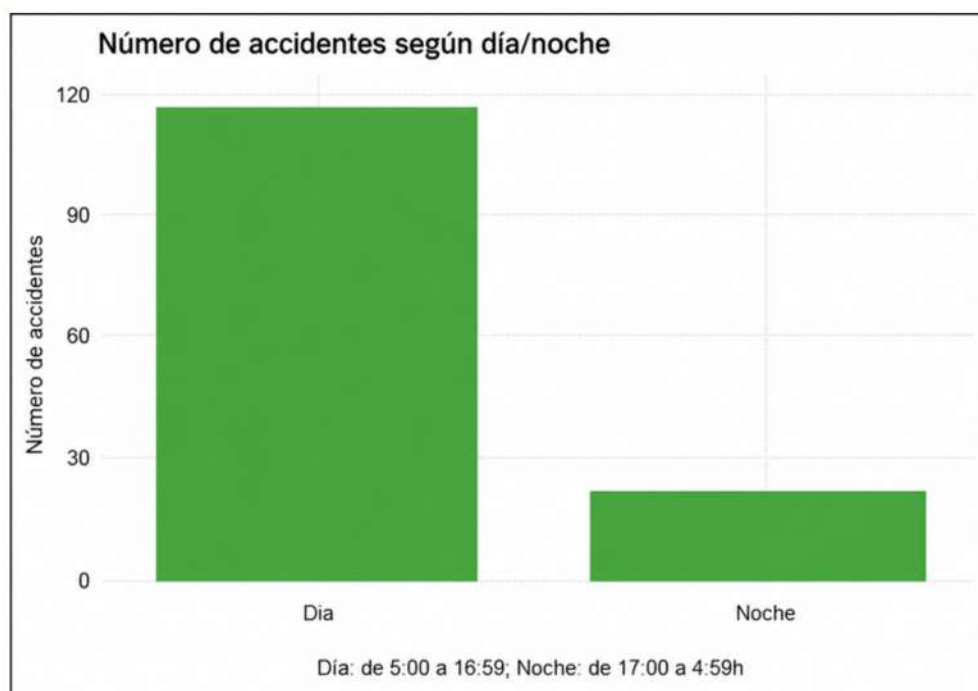


Figura 4. Número de accidentes por franja horaria. Elaboración propia. Fuente de los datos: Guardia Civil.

Distribución temporal y geográfica de los accidentes de caza

Cerca de la mitad de los accidentes (47,1 %) ocurrieron en Castilla-La Mancha o Andalucía.

Las cinco provincias con mayor número de accidentes fueron Toledo, Ciudad Real, Cáceres, Córdoba y Ourense, que en conjunto representan aproximadamente un tercio del total (34,8 %).

La inmensa mayoría (91,3 %) de los accidentes tuvieron lugar en entornos rurales.



Figura 5. Mapa en el que se muestra la distribución del número de accidentes por comunidad autónoma. Elaboración propia. Fuente de los datos: Guardia Civil.

Características generales de los accidentes de caza

Un 65,2 % de los accidentes fueron producidos por escopeta, mientras que aproximadamente una cuarta parte involucraron un rifle (24,6 %).

Teniendo en cuenta los accidentes con fallecidos y heridos graves/muy graves (n = 69), el 62.3% fue producido por escopeta.

En cuanto a la modalidad de caza, por encima de un tercio de los accidentes ocurrieron en modalidades de caza menor (36,2 %) y otro tercio en caza mayor (32,6 %), si bien existe una proporción relevante de casos en los que esta información no está disponible (30,4 %).

Más concretamente, cerca de una cuarta parte de los accidentes (23,9 %) se produjeron en batidas o monterías, aunque en más de la mitad de los registros (55,1 %) la modalidad concreta es desconocida.

Características generales de los accidentes de caza

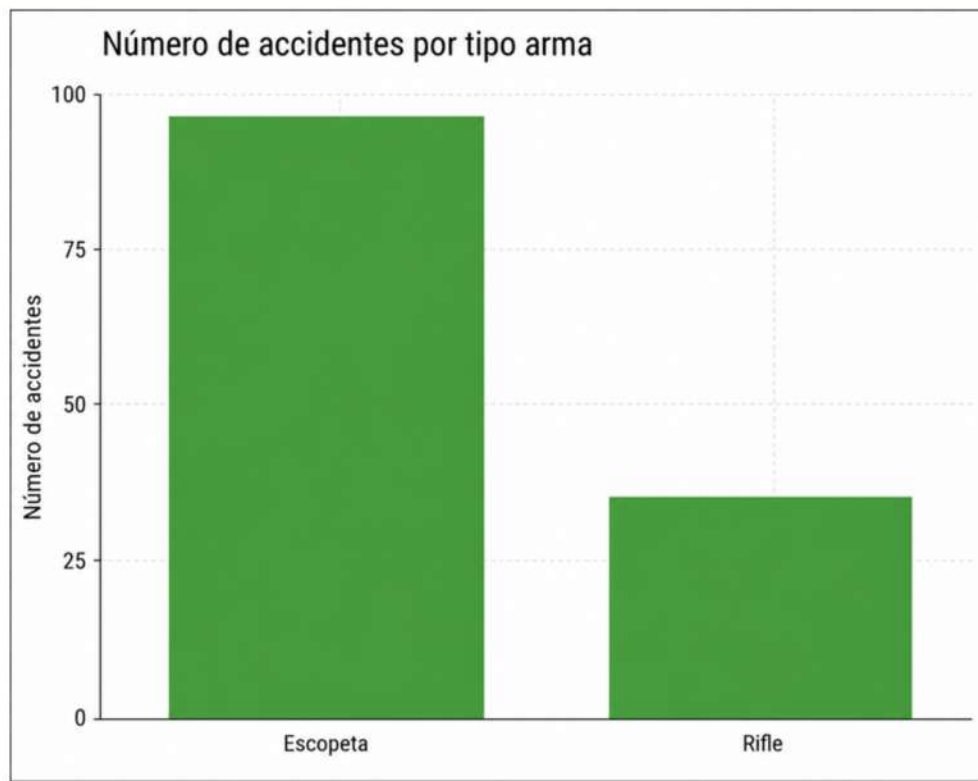


Figura 6. Número de accidentes en función del tipo de arma. Fuente de los datos: Guardia Civil.

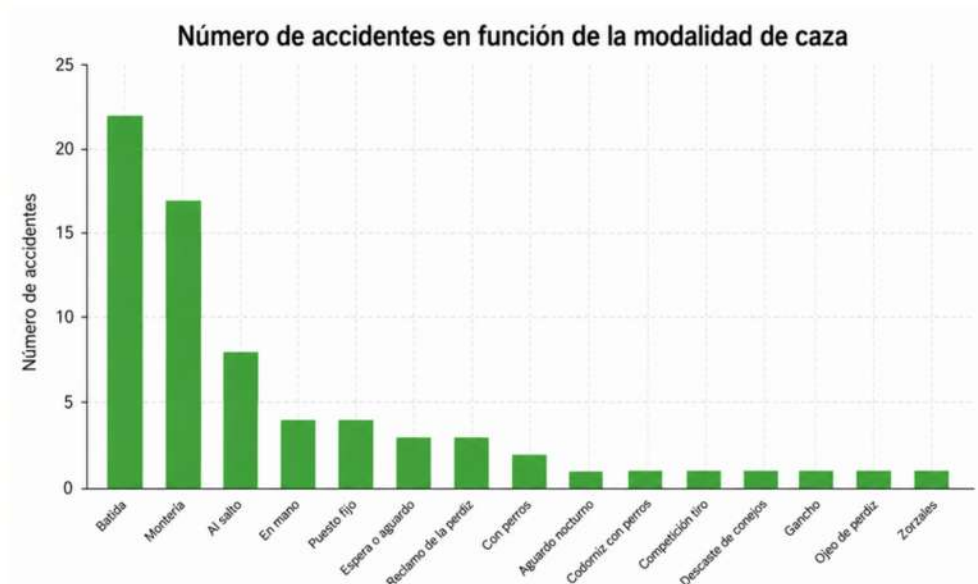


Figura 7. Número de accidentes en función de la modalidad de caza. Fuente de los datos: Guardia Civil.

Características generales de los accidentes de caza

El 58,7 % de los accidentes involucraron a dos personas, autor y víctima, mientras que un 21,7 % fueron incidentes en los que solo hubo un implicado, autor y víctima a la vez. Más raros fueron los casos con más de tres implicados (5,8 %), aunque se registraron accidentes con hasta 9 personas involucradas. En cuanto al número de víctimas, casi todos los accidentes (91,3 %) se resolvieron con una sola víctima.

Respecto a las causas, una cuarta parte de los accidentes se atribuyeron a negligencias (26,8 %), una proporción similar (23,2 %) fue atribuida a la falta de medidas de seguridad, el 15,2 % a rebotes y un 11,6 % a caídas. Menores porcentajes fueron atribuidos a mala visibilidad o posicionamiento (2,2 %) y solo un 3,6 % a fallos del arma. No obstante, en un 17,4 % de los casos la causa no está especificada.

Características de los autores de los accidentes de caza

La mitad (54,3 %) de los autores tuvieron edades comprendidas entre los 40 y los 70 años, y casi todos fueron hombres (91,3 %, y en un 7,8 % desconocido).

Prácticamente todos los autores disponían de licencia en vigor (88,4 %, y en un 10,1 % este dato se desconoce), en su mayoría D y E (51,1 %) o solamente E (29,2 %), y eran propietarios del arma implicada en el accidente (83,2 %, y en un 12,4 % este dato se desconoce).



En términos de experiencia, el 53,3 % contaba con entre 10 y 15 años de práctica.

En relación con el consumo de alcohol u otras sustancias, únicamente se identificaron 2 casos (1,5 %) positivos para alcohol y 3 para otras sustancias (2,2 %), si bien en la gran mayoría de accidentes este resultado no consta.

Características de las víctimas de los accidentes de caza

En cuanto a las víctimas de los accidentes, prácticamente todas fueron hombres (95,6 %), y el 68,1 % tuvieron edades comprendidas entre los 40 y los 70 años.

En cuanto a la gravedad, la gran mayoría de los accidentes (92,7 %) se saldaron con heridos y una minoría con fallecidos (7,2 %).

Cuando el detalle de la gravedad de los heridos fue determinado, un 46,4 % de los accidentes resultaron en heridos leves y un 53,6 % en heridos graves.

En la mitad de los casos (53,6 %), la víctima fue otro cazador distinto del autor del disparo, mientras que en un cuarto de los accidentes (26,8 %) la víctima fue el propio portador del arma implicada.

En menores proporciones las víctimas fueron acompañantes en la acción de caza (7,2 %) o personas ajenas a la actividad cinegética (12,3 % ciclistas, transeúntes y residentes).

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

Por primera vez se ha realizado un estudio en detalle sobre los accidentes con armas de fuego en España, y los datos permiten identificar una serie de patrones consistentes en la distribución de los accidentes, aunque estos resultados deben interpretarse con cautela al no poder establecer relaciones causales ni inferir riesgo.

En primer lugar, la concentración temporal de los accidentes en los meses de octubre a febrero, así como durante los fines de semana y en horario de mañana, es coherente con los periodos de mayor actividad cinegética. Esto sugiere que la frecuencia de accidentes está muy condicionada por la intensidad de la actividad, más que por un mayor riesgo en esos momentos.

Nuestros resultados extraen las mismas conclusiones que los estudios realizados en otros países de Europa y América, en los que se encontró una relación entre la ocurrencia de accidentes y los meses hábiles para el ejercicio de la caza, siendo principalmente durante el otoño e invierno, y en una mayor proporción en los sábados, domingos y durante la mañana [15,17,33].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

La distribución geográfica de los accidentes, concentrada en determinadas comunidades autónomas y provincias (destacando Castilla-La Mancha y Andalucía), probablemente refleje tanto la distribución territorial de la actividad cinegética como la densidad de practicantes. Así lo sugieren el número de licencias y cazadores de Andalucía (160.000 licencias en vigor en 2023, 151.000 cazadores residentes estimados) y Castilla-La Mancha (109.500 licencias, 52.000 cazadores estimados), siendo esta última comunidad el territorio que más cazadores recibe de otras comunidades [1].

En cuanto a las características del accidente, el predominio de determinadas armas (escopeta) y modalidades (batida, montería) debe interpretarse en el contexto de su mayor uso y de la elevada participación que suelen implicar.

En España, la caza menor con escopeta ha constituido históricamente la modalidad más extendida en términos de número de practicantes y jornadas de caza, si bien la práctica de la caza mayor ha experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas por el incremento en la distribución y abundancia de estas especies [11,34].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

Este patrón sugiere que la mayor frecuencia de accidentes con escopeta podría estar relacionada, al menos en parte, con una mayor exposición al riesgo.

De forma complementaria, modalidades colectivas como las batidas o monterías implican la participación simultánea de múltiples cazadores, una densidad media-elevada de participantes y un mayor número de disparos [35], siendo especialmente relevante el caso de las monterías y batidas de caza mayor, practicadas tanto por motivos deportivos como de control [36].

En conjunto, nuestros resultados sugieren que la mayor frecuencia de accidentes con determinadas armas y modalidades podría estar relacionada, al menos en parte, con un mayor nivel de exposición y complejidad de las acciones de caza en las que se emplean, mientras que otras acciones individuales (como el rececho y en puesto fijo), generan niveles de exposición al riesgo más bajos.

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

La identificación de causas como negligencias o la falta de medidas de seguridad ponen de manifiesto la relevancia de los factores humanos y conductuales en la ocurrencia de accidentes. Diversos estudios han mostrado de forma consistente que la mayoría de los accidentes de caza con arma de fuego se deben a errores humanos, incluyendo la manipulación incorrecta del arma, la falta de identificación adecuada del objetivo o el incumplimiento de normas básicas de seguridad [16,17,37,38].

Se trata por tanto de factores potencialmente modificables, lo que sugiere la conveniencia de implementar intervenciones específicas, como programas de formación y sensibilización dirigidos a los practicantes.

Una causa a destacar dentro de los accidentes registrados son los rebotes, definidos como “el rebote de un proyectil tras impactar contra una superficie, o como su penetración en un medio seguida de una trayectoria curvilínea que vuelve a emerger a través de la superficie impactada conservando una velocidad residual” [39]. Los rebotes adquieren especial interés en el contexto actual de discusión sobre la transición hacia munición sin plomo para la actividad cinegética [40].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

Desde el punto de vista balístico, el fenómeno de rebote se produce cuando el proyectil impacta contra superficies duras y se desvía en lugar de penetrar, manteniendo en muchos casos suficiente energía como para causar daño tras la deflexión [41].

Este aspecto resulta particularmente relevante en países como España, donde son frecuentes los suelos poco desarrollados y someros, caracterizados por su escasa profundidad y elevada proporción de fragmentos gruesos o roca superficial [42,43], condiciones que podrían favorecer el riesgo de rebote en función del tipo de munición empleada.

De los trabajos consultados, sólo hemos encontrado accidentes atribuidos a rebotes en un estudio [16].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

En relación con las caídas, que representan aproximadamente un 10% de la causa de los accidentes, estas parecen responder en mayor medida a eventos de carácter accidental, probablemente asociados a las condiciones del terreno o a la propia dinámica de la actividad.

No obstante, el uso adecuado de los mecanismos de seguro del arma podría contribuir a prevenir disparos accidentales derivados de una caída, reduciendo así la gravedad potencial de este tipo de incidentes.

Es importante resaltar que en este estudio se han analizado accidentes por arma de fuego, es decir, no se han incluido aquellos en los que los fallecidos y heridos se producen por una caída sin que intervenga el arma de fuego.

Las caídas, principalmente desde puestos en árboles y torretas, son una de las causas más frecuente de accidente en varios países [44,45].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

En casi la mitad de los accidentes registrados en este estudio, las víctimas fueron otros cazadores distintos del autor del disparo, lo cual pone de manifiesto la relevancia de la interacción entre participantes en las situaciones que derivan en un accidente.

Este patrón ha sido descrito en la literatura, donde se observa que la mayoría de las lesiones por arma de fuego en actividades cinegéticas son causadas por otros cazadores [16,37], lo cual refuerza la importancia de las medidas de seguridad colectiva en el desarrollo de la actividad cinegética.

El perfil demográfico de víctimas y autores, caracterizado por una clara predominancia masculina y concentrado en edades medias o avanzadas, es coherente



con la composición general del colectivo de cazadores, dado que el 97% de cazadores en España son hombres y la edad media del cazador es de 53 años [1,30].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

Nuestros resultados son similares a los obtenidos en Suecia [17], pero la mayor parte de estudios disponibles apuntan que los cazadores jóvenes sufren la mayor proporción de accidentes [46]; en Estados Unidos, cerca del 75% de accidentes se concentra en cazadores de menos de 44 años de edad [15] y en Alemania, el 53% de accidentes reportados sucedió en cazadores menores de 25 años[16].

El hecho de que una proporción relevante de los accidentes involucre a cazadores con experiencia sugiere que en el caso de España, estos eventos no se limitan a perfiles inexpertos, sino que pueden producirse también en contextos de práctica habitual.

No obstante, la distribución de los accidentes según la experiencia del autor podría reflejar, al menos en parte, la composición del colectivo de cazadores y no necesariamente un mayor riesgo asociado a una mayor experiencia[30].

Discusión de los patrones comunes en los accidentes de caza

La baja proporción de casos asociados al consumo de alcohol u otras sustancias sugiere que este factor tiene un peso muy limitado en los accidentes registrados, si bien su baja frecuencia también puede estar influida por un posible infraregistro.

La detección de cazadores que han consumido alcohol y estupefacientes en otros estudios arroja resultados dispares, con estudios que demuestran una frecuencia relativamente alta en los cazadores que causan accidentes y otros que consideran que es infrecuente [46].

En conjunto, estos resultados no permiten identificar qué modalidades, armas o contextos son más peligrosos en términos de riesgo, pero sí describir en qué situaciones se produce con mayor frecuencia los accidentes registrados.

En este sentido, los hallazgos pueden ser útiles para orientar medidas de prevención, formación y sensibilización hacia los contextos más habituales de ocurrencia.

Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

El tipo de víctima fue la variable más asociada a la gravedad del accidente. En comparación con la categoría de referencia (víctimas sin arma, que incluyeron acompañantes y personas ajenas a la actividad cinegética, como ciclistas, transeúntes y residentes), se observaron incrementos sustanciales en las probabilidades de resultar un accidente grave o mortal.

Concretamente, cuando la víctima es otro cazador participante en la actividad, la razón de probabilidades de que el accidente sea grave o mortal es aproximadamente nueve veces mayor ($p = 0,002$) que cuando la víctima no lleva arma.

Cuando la víctima es el propio cazador que portaba el arma y provocó el accidente, la razón de probabilidades de gravedad es aproximadamente 27 veces mayores ($p < 0,001$).

Sin embargo, los intervalos de confianza son amplios, lo que indica una cierta imprecisión en la estimación, probablemente asociada al tamaño muestral limitado y al número limitado de eventos en algunas categorías.

Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

En cuanto a la experiencia del cazador (medida en años), se observó un efecto positivo, aunque no estadísticamente significativo. Cada año adicional de experiencia se asoció con un incremento aproximado del 7 % en la razón de probabilidades de que el accidente fuera grave ($p = 0,063$). Aunque el intervalo de confianza se sitúa muy próximo al valor nulo, el efecto no permite establecer una asociación concluyente.

Este análisis pone de manifiesto que el tipo de víctima es el factor más asociado a la gravedad de los accidentes. En particular, los resultados indican que los accidentes en los que la víctima es un cazador (ya sea otro participante o el propio autor del disparo) presentan una probabilidad significativamente mayor de derivar en consecuencias graves en comparación con aquellos que afectan a personas que no portan arma o son ajenas a la actividad cinegética.

Este patrón es coherente con que los cazadores se encuentran en situaciones de mayor exposición al riesgo, al situarse más próximos a las líneas de tiro y participar activamente en la manipulación de armas [16,17,27].

Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

Destacan especialmente los casos en los que el propio cazador resulta herido por su arma (accidente autoinfligido). Para Junuzovic y Eriksson, que estudiaron accidentes en Suecia [17], estos disparos son muy graves dado que suelen producirse a muy corta distancia, en pecho y cabeza, con una mayor proporción en caza menor respecto a caza mayor, mientras que en Estados Unidos el 85% de los heridos eran autoinfligidos [15], con un 23% en un estudio realizado en Alemania [16].

Aunque una proporción de accidentes podrían ser realmente suicidios, la concentración de accidentes entre cazadores y los accidentes autoinfligidos refuerzan la importancia relativa de los fallos en la manipulación del arma y en la necesidad de adoptar medidas de seguridad, tal como se ha señalado en apartados anteriores.



Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

Por último, estos resultados también sugieren que las personas ajenas a la actividad cinegética presentan, en general, un riesgo mucho menor de sufrir consecuencias graves en caso de accidente, lo que contribuye a contextualizar el impacto de este tipo de eventos en las personas no cazadoras pero que realizan actividades en cotos de caza.

Aunque los accidentes en los que se ven involucradas personas ajenas a la caza son infrecuentes y muy reducidos dentro del total de accidentes, deben de reforzarse las medidas de prevención entre los cazadores, “no dispaes hasta que no identifiques a la pieza” [38] e incrementar la educación entre los no cazadores para evitar situaciones de peligro, como el respeto a las acciones de caza en curso, existiendo iniciativas para la coexistencia entre la caza y las actividades realizadas al aire libre (senderismo, recolección de setas, escalada, observación de fauna silvestre, etc.), mediante aplicaciones móviles que permiten conocer si en un lugar concreto se están realizando acciones de caza.

Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

En relación con la experiencia del cazador, medida en años, el efecto observado (positivo, pero marginalmente no significativo) apunta a que una mayor experiencia se asocia con una ligera mayor probabilidad de accidentes graves.

Este resultado, que no esperábamos, es coherente con una mayor exposición, una mayor participación en la actividad, o la asunción de roles más activos o de liderazgo por parte de los cazadores más veteranos, lo que puede situar a los cazadores con más experiencia en posiciones más complejas o potencialmente más peligrosas.

Diversos estudios en otras actividades o deportes han documentado fenómenos como la compensación del riesgo o un exceso de confianza asociada a la experiencia, así como participar en entornos más complejos y asumir tareas de mayor responsabilidad, lo que puede incrementar la probabilidad de incidentes graves [47–49].

Factores asociados a la gravedad de los accidentes de caza

No obstante, dada la limitada potencia estadística del análisis y el reducido número de eventos graves, este resultado debe interpretarse con cautela y no permite extraer conclusiones firmes, siendo necesario confirmarlo en estudios con mayor tamaño muestral y variables de exposición más detalladas.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la importancia de los factores humanos y conductuales en la gravedad de los accidentes, si bien los accidentes mortales son muy reducidos, y sugieren que las estrategias de prevención deberían poner un énfasis especial en la seguridad, la formación continua y la concienciación, incluso entre cazadores con experiencia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

El presente informe muestra que los accidentes con armas de fuego en la actividad cinegética en España constituyen eventos poco frecuentes en términos absolutos en relación con el elevado volumen de actividad existente. No obstante, su gravedad potencial y la tendencia observada hacia una mayor proporción de accidentes graves refuerzan la relevancia de su estudio desde una perspectiva preventiva.

Los resultados sugieren que la ocurrencia de accidentes está estrechamente vinculada a la intensidad de la actividad cinegética (tipo de arma, modalidades, temporada, regiones, etc.), mientras que su gravedad se asocia principalmente a factores de exposición directa al riesgo, especialmente en situaciones de uso activo del arma e interacción entre cazadores. En este sentido, los accidentes no parecen responder a patrones aleatorios, sino a contextos recurrentes de práctica y a condiciones específicas de la actividad.

Medidas de seguridad y prevención

Las medidas de seguridad y prevención deben de extremarse en el propio manejo del arma de fuego (al ser los accidentes autoinfligidos una proporción importante del total), y especialmente en aquellas modalidades de caza colectivas y más complejas, caso de las batidas y monterías.

La evidencia disponible apunta a que los factores humanos y conductuales desempeñan un papel central tanto en la ocurrencia como en la gravedad de los accidentes, lo que sugiere que las estrategias de prevención deberían centrarse en la mejora de la formación, la concienciación y el cumplimiento de las medidas de seguridad.



El hecho de que los accidentes afecten también a cazadores con experiencia refuerza la necesidad de mantener estos esfuerzos a lo largo de toda la trayectoria del practicante.

Actividades de formación

Las actividades de formación frente a la prevención de accidentes con arma de fuego deben de ser una constante para los cazadores, iniciándose con la obtención de la licencia de caza a través del examen del cazador y continuándose a lo largo de toda la vida del cazador, abarcando las distintas franjas de edad e incluyendo perfiles experimentados.

En conjunto, estos resultados contribuyen a una mejor comprensión del fenómeno y ponen de manifiesto que, aunque la siniestralidad es baja, existe margen de mejora en la prevención de los accidentes más graves, especialmente en los contextos de mayor interacción entre participantes y complejidad de las acciones de caza.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] Urzay M, Albisu J, Villanueva LF, Castillo-Contreras R, Sánchez-García C. Estudio del impacto económico, social y ambiental de la caza en España. Ciudad Real, Spain: 2025.
- [2] MITERD. Anuario de Estadística Forestal 2023. Madrid, Spain: 2025.
- [3] Sánchez-García C, Powolny T, Lormée H, Dias S, Sardà-Palomera F, Bota G, et al. Habitat management carried out by hunters in the European turtle dove western flyway: Opportunities and pitfalls for linking with sustainable hunting. *J Nat Conserv* 2024;78:126561 <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126561>.
- [4] Armenteros JA, Caro J, Sánchez-García C, Arroyo B, Pérez JA, Gaudioso VR, et al. Do non-target species visit feeders and water troughs targeting small game? A study from farmland Spain using camera-trapping. *Integr Zool* 2021;16:226–39. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12496>.
- [5] Estrada A, Delibes-Mateos M, Caro J, Viñuela J, Díaz-Fernández S, Casas F, et al. Does small-game management benefit steppe birds of conservation concern? A field study in central Spain. *Anim Conserv* 2015;18:567–75. <https://doi.org/10.1111/acv.12211>.
- [6] Navarro I, Castillo-Contreras R. Game Species Management and Ecosystem Health: Leveraging Vulture Scavenging to Improve Carcass Disposal and Health Risk Reduction. *Animals* 2025;15:1–12. <https://doi.org/10.3390/ani15050732>.
- [7] Gortázar C, Fernandez-de-Simon J. One tool in the box: the role of hunters in mitigating the damages associated to abundant wildlife. *Eur J Wildl Res* 2022;68. <https://doi.org/10.1007/s10344-022-01578-7>.
- [8] BOE. Ley 1/1970, de 4 de abril, de Caza. Boletín Oficial del Estado; 1970.
- [9] BOE. Decreto 506/1971, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley de Caza de 4 de abril de 1970 1971.
- [10] BOE. Código de Caza 2026.
- [11] Herruzo C, Martinez-Jauregui M. Trends in hunters, hunting grounds and big game harvest in Spain. *For Syst* 2013;22:114–22. <https://doi.org/10.5424/fs/2013221-03371>.
- [12] EFE A. Muere una mujer tras recibir un disparo en una vivienda en Guipúzcoa realizado por una batida de caza. RTVEEs 2023.

BIBLIOGRAFÍA

- [13] La Razón. El año 2024 deja 11 personas muertas por disparos accidentales en la caza. La Razón 2025.
- [14] Garrido JL. Siniestros sufridos por el cazador. ClubCaza 2018.
- [15] Loder RT, Farren N. Injuries from firearms in hunting activities. *Injury* 2014;45:1207–14. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.04.043>.
- [16] Karger B, Wissmann F, Gerlach D, Brinkmann B. Firearm fatalities and injuries from hunting accidents in Germany. *Int J Legal Med* 1996;108:252–5. <https://doi.org/10.1007/BF01369820>.
- [17] Junuzovic M, Eriksson A. Unintentional firearm hunting deaths in Sweden. *Forensic Sci Int* 2012;216:12–8. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.08.010>.
- [18] Loder RT. Epidemiology of Hunting Stand Injuries Presenting to US Emergency Departments, 2008-2013. *Wilderness Environ Med* 2015;26:387–94. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2014.07.004>.
- [19] Crawley MJ. GLIM for Ecologists. London, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications; 1993.
- [20] McCullagh P, Nelder JA. Generalized Linear Models. 2nd ed. London: Chapman and Hall; 1989.
- [21] Urzay M, Albisu J, Villanueva LF, Castillo R, Sánchez-García C. Estudio del impacto social, económico y ambiental de la actividad cinegética en España en el año 2023. Ciudad Real, España: Fundación Artemisan y Consultora independiente; 2025.
- [22] Therbo M, Von Der Osten C. Firearm-Related Hunting Accidents in Denmark. *J Trauma Acute Care Surg* 2009;67.
- [23] Oswald FS, Einhäuser W. Visual search for people wearing protective clothing in a forestial environment – Differences between gaze and behavior. *PLoS One* 2026;21:1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0344577>.
- [24] JCCM. Pruebas de aptitud para obtener por primera vez la licencia de caza de Castilla-La Mancha n.d.

BIBLIOGRAFÍA

- [25] Comunidad de Madrid. Prueba de aptitud para obtener la licencia de caza 2025.
- [26] Junta de Castilla y León. Orden MAV/248/2025, de 11 de marzo, por la que se convoca el examen del cazador y se determinan los aspectos para su desarrollo en el año 2025 2025.
- [27] OFB. Bilan des accidents et incidents de chasse. Saison 2024-2025. 2025.
- [28] Massei G, Kindberg J, Licoppe A, Gačić D, Šprem N, Kamler J, et al. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag Sci* 2015;71:492–500. <https://doi.org/10.1002/ps.3965>.
- [29] Artemisan F. Evolución histórica de las especies de caza mayor en España: distribución, capturas y siniestralidad. Fundación Artemisan; 2025.
- [30] Gaspar M, Acevedo P, Arrondo E, García-Martínez I, Herrero J, Pascual-Rico R, et al. The demographic collapse of hunting in the Iberian Peninsula. *People Nat* 2025;7:765–76. <https://doi.org/10.1002/pan3.10770>.
- [31] Lustenberger T, Inaba K, Schnüriger B, Barmparas G, Eberle BM, Lam L, et al. Gunshot injuries in the elderly: Patterns and outcomes. *World J Surg* 2011;35:528–34. <https://doi.org/10.1007/s00268-010-0920-7>.
- [32] Varas G, Villanueva LF, Sánchez-García C. The impact of COVID-19 on sport hunting in Spain. *Int J Environ Stud* 2024;81:2274–83. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2368442>.
- [33] Carter GL. Accidental firearms fatalities and injuries among recreational hunters. *Ann Emerg Med* 1989;18:406–9. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(89\)80581-5](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(89)80581-5).
- [34] Garrido JL, Gortázar C, Ferreres J. Las especies cinegéticas españolas en el siglo XXI. Independently published; 2019.
- [35] León C de C y. Ley 4/2021, de 1 de julio, de Caza y de Gestión Sostenible de los Recursos Cinegéticos de Castilla y León 2021.
- [36] Fernández-de-Simon J, Ferreres J, Gortázar C. The number of hunters and wild boar group size drive wild boar control efficacy in driven hunts. *Eur J Wildl Res* 2023;69:1–12. <https://doi.org/10.1007/s10344-023-01661-7>.

BIBLIOGRAFÍA

- [37] Mataković H, Tomljanović K. Firearm-related hunting accidents in Croatia: (Perceived) causes and consequences. *South-East Eur For* 2025;16:195–205. <https://doi.org/10.15177/seefor.25-23>.
- [38] Wilson KM, Bridges K. Mistaken-for-game hunting accidents: A human factors review. HFE Ltd; 2015.
- [39] Zukas JA, Gaskill B. Ricochet of deforming projectiles from deforming plates. *Int J Impact Eng* 1996;18:601–10.
- [40] Thomas VG, Kanstrup N. Promoting enforcement of non-lead hunting ammunition regulations and compliance in Europe and North America. *Ambio* 2023;52:1350–8. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01863-y>.
- [41] Heard BJ. Handbook of firearms and ballistics: Examining and interpreting forensic evidence. 2nd ed. John Wiley & Sons; 2008.
- [42] European Commission. Soil Atlas of Europe. Office for Official Publications of the European Communities; 2005.
- [43] WRB IWG. World reference base for soil resources 2014, update 2015: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. FAO; 2015.
- [44] Crockett A, Stawicki SP, Thomas YM, Jarvis AM, Wang CF, Beery PR, et al. Tree stands, not guns, are the midwestern hunter's most dangerous weapon. *Am Surg* 2010;76:1006–10.
- [45] Zilkens G, Zilkens C, Zilkens J, Jäger M. Injury pattern due to falls from hunting stands. *Orthop Rev* 2011;3:14–6. <https://doi.org/10.4081/or.2011.e10>.
- [46] Schwebel DC, Thomson ND. Hunting safety. *Handb Gun Violence* 2024:301–7. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95272-9.00036-X>.
- [47] Thomson ME, Önköl D, Avcioglu A, Goodwin P. Aviation risk perception: A comparison between experts and novices. *Risk Anal* 2004;24:1585–95. <https://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2004.00552.x>.
- [48] Thomson CJ, Carlson SR. Increased patterns of risky behaviours among helmet wearers in skiing and snowboarding. *Accid Anal Prev* 2015;75:179–83. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.11.024>.
- [49] Shangguan R, Zha Z. The impact of framing effects, competitive state, and time pressure on risk-taking decisions in tennis players of different skill levels. *Front Psychol* 2025;16:1573070. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1573070>.

