

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/311403618>

# Manual de Técnica Policial Ambiental. Identificación in situ de causas de muerte en fauna silvestre

Book · February 2016

CITATIONS

3

READS

3,679

2 authors, including:



Irene Zorrilla

Agencia de Medio Ambiente y Agua

53 PUBLICATIONS 1,628 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Antiinflammatory Non Steroideo NAIDs [View project](#)

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



# MANUAL DE TÉCNICA POLICIAL AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN *IN SITU* DE CAUSAS  
DE MUERTE EN FAUNA SILVESTRE



JUNTA DE ANDALUCÍA



**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## **Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio**

José Fiscal López

## **Director General de Gestión del Medio Natural y Espacios Naturales**

Francisco Javier Madrid Rojo

### **Autores**

Doctores Iñigo Fajardo López-Cuervo e Irene Zorrilla Delgado

### **Colaboradores**

Antonio Ruiz García, Antonio Valero Garruta, Jesús Olivares Marín, Salvador Pacheco Pavón, Estrategia Andaluza Contra el Veneno y Otros Delitos contra la Fauna

### **Fotografías**

CAD (Centro de Análisis y Diagnóstico), Agentes del Medio Ambiente de las BIVE de Andalucía, Estrategia Andaluza Contra el Veneno y Otros Delitos contra la Fauna, SEPRONA de la Guardia Civil. Fotos de portada: Iñigo Fajardo.

### **Ilustraciones**

Guillermo Ceballos Watling

### **Diseño, Maquetación e Impresión**

EA\_Branding | J. de Haro Artes Gráficas

### **ISBN**

En trámite

Este manual está dedicado a los pioneros de la conservación forense-policial en Andalucía y en España: Antonio Ruiz, Ngaio Richards, Francisco Velasco, Mauro Hernández y José Antonio Alfaro.

Su dedicación y entrega han abierto un camino hasta entonces imposible y han sido la mejor inspiración para los que hemos seguido su estela. Su esfuerzo personal les ha obligado a sacrificar una parte de su vida personal, pero no ha sido en vano porque han abonado un precioso terreno sobre el que florece la biodiversidad en Andalucía.

Antonio, Paco, José Antonio, Ngaio y Mauro, muchas gracias en nombre de todos los que luchamos contra los delitos ambientales, en esta tierra a la que nos debemos.

## DEDICATORIA

Como cualquier trabajo que conlleva esfuerzos colectivos, este manual no habría visto la luz sin la ayuda de muchas personas, cuya generosidad ha sido fundamental.

En primer lugar queremos mencionar a los muchos Agentes, tanto de Medio Ambiente como del SEPRONA, que han facilitado una parte de la información y fotografías que aquí aparecen. Queremos también mencionar a los técnicos de AMAYA del programa de Aves Necrófagas y Seguimiento.

Agradecemos la ayuda de Santiago Fajardo, Dr. ingeniero de armamento, experto en balística y diseño de munición; a Juan Fajardo, Dr. en medicina y experto en curar heridas de arma de fuego; al Tcol. de Artillería Alberto Fajardo, experto en producir heridas por armas de fuego, Jose M. Fajardo, policía experimentado, a todos ellos por la asesoría constante en materia de balística de efectos y municiones. Agradecemos también al maestro y Guardia Civil D. Jesús Acosta, del Laboratorio de Criminalística de la Guardia Civil de Madrid, experto en munición y balística de efectos.

No sería justo olvidar a nuestras familias, porque este manual se ha escrito en momentos complicados familiares de los autores. Las familias son siempre los eslabones más débiles y por eso más han sufrido las consecuencias de su redacción.

Nuestro agradecimiento al equipo del CAD por su trabajo y buena disposición y, en especial, al personal veterinario Isabel Fernandez y Mónica Calvino.

Queremos agradecer el trabajo de los Agentes de Medio Ambiente José Joaquín Aniceto, Alberto Galdón, los dos Bellido, Alfredo Lineros, José Antonio Angulo, Alicia Moreno y Laureano Infante por su incansable empeño en que los Agentes de Andalucía posean la mejor formación técnica, haciendo de su profesión un motivo de orgullo.

Agradecemos especialmente al Teniente José Antonio Alfaro y al Cabo Primero Francisco Velasco su ayuda incondicional para cualquier cosa

que tenga como objetivo formar a Agentes, sin discriminar nunca por el color del uniforme.

Queremos agradecer a Enrique Acosta y a Alejandro Soriano su ayuda e ilusión porque este manual haya salido adelante.

Por último, queremos agradecer a nuestro Jefe de Servicio y nuestro Director General por la valentía de creer en lo que hacemos y no ocultar este otro lado más oscuro de la conservación, que aunque también existe, no siempre es reconocido.

# AGRADECIMIENTOS

Este manual aporta información y procedimientos complementarios a los recogidos en el Manual de Protección Legal de la Biodiversidad para Agentes de la Autoridad Ambiental en Andalucía, editado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y ya en su 3ª edición. En este manual de identificación no se repiten explicaciones ni conceptos ya tratados por razones prácticas de espacio, por lo que debe utilizarse junto con el anterior.

Ambos conforman una herramienta de gran utilidad práctica para el trabajo de investigación y procedimientos policiales para el Agente y reflejan el enorme esfuerzo realizado de forma sostenida desde la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos, en materia de formación y profesionalización de los Agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Las fotografías de este manual han sido obtenidas durante años de intenso trabajo por parte de Agentes de distintos cuerpos, técnicos y auxiliares y peritos forenses. La Dirección General agradece sinceramente el envío de este material gráfico con fines académico-docentes, para dotar de la mejor formación posible a los profesionales que tienen entre sus funciones la conservación legal de la fauna amenazada. En aquellos casos en los que el Agente o técnico autor de la fotografía que aparezca publicada, no se vea reflejado convenientemente, los autores del manual expresan sus más sinceras disculpas puesto que ha sido imposible averiguar la procedencia de las mismas y se responsabilizan del error, en todo caso siempre bien intencionado y en aras de formar a los Agentes con el mejor material disponible.

Algunas de las imágenes contenidas en este manual pueden resultar desagradables, lo que resulta inevitable dada la naturaleza de los temas abordados. Los autores han procurado en todo momento seleccionar el material menos chocante, dando siempre prioridad al valor docente de la fotografía.

## NOTA IMPORTANTE





**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## OTRA FORMA DE HACER CONSERVACIÓN

Cuando decimos conservación de fauna silvestre amenazada y hablamos de biodiversidad, lo primero que se nos viene a la cabeza es la imagen de un lince orgulloso y poderoso, campeando por algún punto de Andalucía, o bien un Águila Imperial cazando o un Quebrantahuesos deambulando por las sierras de Andalucía Oriental. Pensamos que están ahí y que van a seguir estando, porque son parte no solo de nuestro patrimonio natural, sino también de nosotros mismos.

Estamos acostumbrados a la imagen de la suelta de lince nacidos en cautividad, o anillando flamencos o pollitos de águila en sus nidos.

Pero detrás de esa imagen ya inherente a la conservación convencional, hay otro tipo de conservación menos conocido para el gran público, pero igual de importante. Es una conservación a veces tediosa y desagradable, pero necesaria.

El ordenamiento jurídico europeo, nacional y autonómico obliga a las Administraciones Públicas a adoptar las medidas necesarias y suficientes para que las personas que incumplen las leyes que protegen a nuestra fauna, asuman las responsabilidades que corresponden. Poner este mandato legal en la práctica no es tarea fácil y aunque no son sucesos habituales, es un trabajo que la Junta de Andalucía tiene incluido en su ámbito competencial.

Andalucía no ha sido ciega a esta necesidad y no ha querido esperar a liderar un trabajo que es reconocido no solo en el contexto nacional, sino en el internacional. Desde hace más de diez años, Andalucía ha sido pionera en poner en funcionamiento unidades caninas especializadas en la detección de veneno, brigadas de Agentes de Medio Ambiente especializados en delitos contra la fauna, programa regional dedicado a la erradicación de delitos contra la fauna y ha creado el primer laboratorio forense de fauna gestionado por administraciones autonómicas.

Aunque en la actualidad este conjunto de medidas y recursos lo podamos contemplar como algo habitual, en realidad es reflejo de

una apuesta decidida por cumplir y hacer cumplir los compromisos adquiridos y la responsabilidad que conlleva ser uno de los principales santuarios de vida silvestre de la Unión Europea.

La persecución de los delitos contra la fauna y la biodiversidad cada vez cobra más interés por parte de las Administraciones y en este mismo marco, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha publicado un valioso *“Manual de Protección Legal de la Biodiversidad para Agentes de la Autoridad Ambiental en Andalucía”*, ya en su tercera edición. Para complementarlo, se publica ahora este *“Manual de Técnica de Policía Ambiental. Identificación de Causas de Muerte en Fauna Silvestre”*, que cierra un programa avanzado de formación para Agentes de enorme nivel técnico y del que no existen precedentes en todo el contexto europeo. Esta segunda obra surge al igual que el anterior, como respuesta a las peticiones recibidas para complementar la formación lograda con la primera.

Únicamente queda agradecer una vez más el infatigable trabajo y entrega de todo el personal técnico y Agentes de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio, de la Agencia de Medio Ambiente y del SEPRONA de la Guardia Civil, que se dedica a esta tarea, sin la cual no sería posible dejar a las próximas generaciones un legado único: la biodiversidad.

Solo conservaremos lo que conocemos y solo conocemos lo que queremos.

**Francisco Javier Madrid Rojo**

**Director General Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos**

Sevilla, Febrero de 2016

PRÓLOGO

## CONTENIDOS

1. Introducción (pág. 12-13)
2. Objetivos del manual (pág. 14-15)
3. La mortalidad no natural en fauna (pág. 16-19)
4. Trabajo Policial y Trabajo Forense. Diferencias y Conceptos (pág. 20-23)
5. La Faceta Multidisciplinar de la Investigación (pág. 24-25)
6. ¿Por qué hay que investigar los delitos contra la fauna silvestre? (pág. 26-29)
7. El Cuadro Postural del cadáver (pág. 30-37)
8. Manipulaciones Post-Mortem (pág. 38-41)
9. Fotografía Policial (pág. 42-69)
10. Cuadros específicos según causas de mortalidad más habituales:  
(pág. 70-71)
  11. Envenenamiento (pág. 72-97)
  12. Disparos (pág. 98-107)
  13. Lazo (pág. 108-131)
  14. Jaula Trampa (pág. 132-137)
  15. Electrocuci3n (pág. 138-145)
  16. Cepo (pág. 146-151)
  17. Colisi3n con aerogeneradores (pág. 152-153)
  18. Atropello por veh3culos (pág. 154-155)
19. Falsos negativos (pág. 156-161)
20. Etiquetado, envasado y condiciones de env3o al laboratorio (pág. 162-181)
21. Interpretaci3n de resultados e informes (pág. 182-199)
22. Glosario (pág. 200-207)
23. Bibliograf3a (pág. 208-211)

ÍNDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio ha de contar con servicios forenses que aporten la garantía científica y jurídica necesaria, a fin de que los tribunales de justicia puedan dirimir posibles responsabilidades administrativas y penales cuando se cometen delitos e infracciones contra la fauna silvestre y amenazada.

En la Unión Europea, así como en el resto de países occidentales, la certificación oficial de la causa de muerte de una especie animal, solo puede ser realizada por profesionales acreditados y con la titulación académica necesaria. En el caso de Andalucía, la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos, cuenta desde hace quince años con un equipo de alto nivel y gran experiencia, encargado de emitir los informes periciales y forenses correspondientes. Es el laboratorio forense especializado, nuestro Centro de Análisis y Diagnóstico (CAD), la entidad de referencia que tiene la función de certificar la causa exacta de muerte de los cadáveres que son remitidos para su análisis. El CAD ha sido objeto de numerosas pruebas de instituciones certificadoras internacionales, que le acreditan como laboratorio de referencia y está sujeto periódicamente a controles estrictos de calidad, internos y externos, que garantizan un servicio de confianza como apoyo al trabajo de los Agentes de la autoridad y técnicos especializados.

En nuestro territorio es el CAD quien certifica y perita con carácter oficial, la causa de muerte de los individuos de fauna silvestre y doméstica que le son remitidos para análisis. Para dicho cometido esta institución ha tenido que acreditarse oficialmente, lo que en la práctica significa que se ajusta a los criterios de calidad y es controlado por los rigurosos mecanismos de inspección de la Norma "UNE-EN ISO/IEC 17025".

La certificación oficial de la causa de muerte se emite mediante un completo y meticuloso informe escrito validado por la comunidad científica, conocido en nuestro ámbito como "el PDF", que se incorpora a los expedientes y atestados judiciales y administrativos en los casos en que procede. Durante una fase posterior, ya en la vista oral, los peritos



del CAD y la Dirección General, han de dar cuenta en sede judicial sobre sus declaraciones y peritaciones, respondiendo de las mismas ante el juez, fiscal y abogados de la defensa y acusación particular. Es aquí precisamente donde esa garantía jurídica y científica queda respaldada por la acreditación, titulación y experiencia forense de los profesionales implicados.

La vigente Ley de Enjuiciamiento Criminal establece que cuando se procede al levantamiento de cadáveres, el Agente actuante ha de esclarecer las causas de la muerte mediante la correspondiente investigación. En los casos en que la investigación evidencie la existencia de una infracción administrativa o de un presunto delito, el Agente deberá ponerlo en conocimiento de las instancias correspondientes, al objeto de que sean estas quienes establezcan las posibles responsabilidades.

## 2. OBJETIVO DE ESTE MANUAL

Aunque el dictamen definitivo de la causa de muerte es el emitido por el laboratorio forense, cuando el Agente se encuentra junto a un cadáver de una especie silvestre o doméstica en el medio natural, ha de iniciar una investigación esclarecedora de los hechos. Para ello es esencial que posea unas claves iniciales que apunten a la causa de muerte y así dirigir las investigaciones correspondientes en la dirección adecuada. Este manual persigue como objetivo principal aportar a los Agentes de la autoridad y técnicos especializados, los criterios esenciales para identificar sobre el terreno la **causa aparente de muerte** de un individuo de fauna silvestre o doméstica en el medio natural.

Este manual, junto con los cursos provinciales de especialización impartidos por la Estrategia Andaluza Contra el Veneno y el “Manual de Protección Legal de la Biodiversidad para Agentes de la Autoridad Ambiental en Andalucía” culmina el que sin duda es el programa de formación específica para Agentes, más avanzado en la Unión Europea.



## PERCEPCIÓN PSICOLÓGICA DEL DELITO CONTRA LA FAUNA

Hace pocas semanas hicimos un pequeño test de percepción visual con un nutrido colectivo de diferentes personas: estudiantes de grado de biología de la universidad, profesores de la misma universidad, Agentes de medio ambiente especializados en trabajar contra el veneno, Agentes de medio ambiente sin formación en materia de veneno, biólogos de campo, técnicos de medio ambiente y personas de la calle.

A todas estas personas les mostramos la fotografía insertada durante unos instantes y acto seguido les hicimos la misma pregunta: ¿qué ves en la imagen?

Las respuestas fueron reveladoras:

Los estudiantes y profesores de biología respondieron de forma unánime: "un buitre negro muerto".

Los Agentes sin formación específica en delitos contra la fauna: "un buitre muerto"

Los biólogos de campo respondieron: "un adulto de buitre negro, probablemente en estado reproductor"

Los técnicos de medio ambiente: "un buitre"

Las personas de la calle respondieron alarmados con otra pregunta: ¿un pájaro muerto?

Los Agentes de medio ambiente experimentados con otra pregunta: ¿un pájaro muerto? respondieron sin lugar a dudas: "un ave envenenada"

La moraleja o enseñanza de este interesante test de percepción es clara: carecemos de un sentido intuitivo para percibir la existencia de delitos contra la fauna, salvo que estemos profesionalmente concienciados de ello. Ni tan siquiera los profesionales en materia medioambiental encuestados, percibieron nada que fuera más allá de un simple cadáver. Esto significa que a diferencia de lo que ocurre con otro tipo de delitos, donde existe una mayor conciencia, en el caso de la fauna es más difícil que reparemos en la detección de comisión de delitos en el medio natural. La consecuencia de ello es sencilla: solo detectamos una fracción de los delitos que se cometen en la realidad y otra nos pasa fácilmente desapercibida, incluso a los profesionales.

Este manual surge como respuesta a esta percepción psicológica y permite mediante formación avanzada, la reducción de esa fracción de delitos contra la fauna que pueda pasar desapercibida en el medio natural para los Agentes de la autoridad. La formación ha demostrado ser la mejor herramienta.



### 3. MORTALIDAD NO NATURAL EN FAUNA

La fauna silvestre coexiste con el ser humano en el medio natural desde hace milenios, unas veces de forma pacífica y otras enmarcadas en conflictos que suelen terminar con las poblaciones de las especies más afectadas. La coexistencia rara vez es inocua para la fauna, lo que va a dejar un reflejo directo de la mortalidad sobre las especies que se desenvuelven en el medio natural.

Como hemos dicho antes, necesitamos tener *in situ* una idea aproximada de la causa de muerte de un animal, para poder dirigir adecuadamente tanto la inspección técnico-ocular, como la subsiguiente investigación policial.

Para ello partimos de una máxima: **todo lo que nace, muere, pero no necesariamente de forma prematura**. Es decir, hay que considerar si existen indicios que puedan hacernos pensar si nos encontramos ante una muerte provocada y en su caso, si se ha cometido una posible infracción o delito. En líneas generales, la mortalidad en fauna silvestre la podemos clasificar de la siguiente manera:

**Mortalidad natural:** la que ocurriría de cualquier manera siguiendo pautas naturales, sin el concurso del ser humano. Suele afectar a individuos muy jóvenes inexpertos o inadaptados, muy viejos, enfermos o heridos por causas derivadas de sus procesos naturales.

**Mortalidad no natural:** la causada por el ser humano, directa o indirectamente. Muchas veces afecta a individuos sanos y fuertes que en otras circunstancias continuarían viviendo normalmente en el medio natural.

Dentro de la mortalidad no natural, a su vez, tenemos dos grandes bloques:

**Mortalidad deliberada:** aquella que el ser humano ha buscado y provocado en el animal de manera intencionada. Por ejemplo, un disparo cercano sobre una liebre. Suele conllevar actuaciones previas planificadas y preparatorias.



**Mortalidad accidental:** aquella que si bien ha sido causada por el ser humano, no ha sido intencionada sino fruto de un accidente. Por ejemplo, un lince ibérico que sale a la carretera en horas de madrugada y el conductor no tiene margen para esquivar el impacto.

Existe otro tipo de factores o causas de mortalidad, esta vez algo más sutiles y cuyas connotaciones son importantes para el Agente de la autoridad que investiga las circunstancias de la muerte:

**Causa determinante de la muerte (directa):** la causa que ha motivado la muerte real del animal. Por ejemplo, la descarga eléctrica sobre un águila imperial, al posarse sobre un apoyo eléctrico mal aislado.

**Causa predisponente de la muerte (indirecta):** en ocasiones un animal muere por una causa concreta, pero en realidad ya existía un factor anterior que lo debilitó hasta el punto de hacerlo vulnerable a un riesgo de muerte que de otra forma no habría ocurrido. Por ejemplo el caso real reciente de un águila imperial que ha ingerido un cebo envenenado y al sentirse mal va a posarse sobre un tendido eléctrico peligroso. Aunque murió por electrocución (causa determinante), en realidad el factor predisponente fue el envenenamiento. Es muy posible que el veneno hubiera causado la muerte directa de no haberse electrocutado. Identificar estas causas subyacentes entraña mayor dificultad.

Una vez que tenemos ya los conceptos adecuados, podemos decir que no todas las especies se ven sujetas a los mismos patrones de mortalidad no natural. Por ejemplo, las rapaces nocturnas de espacios abiertos como la lechuza o el mochuelo son extraordinariamente propensos a morir como consecuencia de atropellos por vehículos, mientras que los búhos reales o los búhos chicos, rara vez sufren colisiones en carretera.

Los hábitos de vida de cada especie en particular, se ven reflejados en sus patrones de mortalidad y por eso cuanto más conozcamos una

especie, más afinaremos en sus patrones esperados de mortalidad. Desde un punto de vista policial y de conservación este conocimiento es fundamental por una razón simple, pero importante: no se puede solucionar un problema que se desconoce y no se puede esclarecer el caso investigado si no se conocen bien los factores que envuelven la muerte del animal.

Prosiguiendo con la línea de ejemplos en esta misma línea, no todas las especies de un grupo faunístico son igualmente vulnerables a un factor de mortalidad concreto. Así, mientras que entre 2.000 y 2.013 se encontraron 84 buitres leonados electrocutados en Andalucía, por el contrario en ese mismo período y en el mismo territorio no se registró ninguna baja por esa causa en buitres negros. La lectura a obtener es que a comportamientos distintos, también modos de vida y riesgos diferentes, que se traducen en patrones de mortalidad distintos y propios de cada una.

En adelante nos centraremos en las causas de mortalidad no natural y deliberada, es decir, aquellas que con mayor probabilidad pueden ser constitutivas de un ilícito penal o administrativo, con la salvedad lógica de las bajas que se producen en el lícito ejercicio de la caza, siguiendo las pautas y condiciones legales establecidas por la comunidad autónoma o cualquier otra realizada bajo autorización explícita de la Dirección general o las Delegaciones Territoriales.

En este sentido debemos destacar un concepto forense de nueva aplicación a nuestro ámbito de fauna, denominado **victimología forense** (Turvey, 2011). Este concepto es clave en la investigación de delitos en serie contra la libertad sexual de las personas. Si bien según los juristas y especialistas en fauna no puede jurídicamente hablarse del concepto de víctima, reservado únicamente para los delitos cometidos sobre humanos, por el contrario sí pueden aplicarse parcialmente a la fauna a las investigaciones/peritaciones los conceptos relacionados. La victimología forense es el estudio de aquellos aspectos de la especie exacta del cadáver investigado, que puedan aclarar y proporcionar respuestas que ayuden a esclarecer un delito y sus preguntas policiales clave ¿quién? ¿cuándo? ¿dónde? y ¿por qué?



Volvamos a nuestro caso concreto. Si por ejemplo hallamos el cadáver de un milano real (*Milvus milvus*) en un lugar con antecedentes reiterados de uso de veneno, lo que nos dice la victimología forense aplicada es que en base a la ecología específica del milano, hay que considerar como primera hipótesis de trabajo que ese animal haya muerto por ingestión de cebos envenenados. Si por el contrario, el animal que encontramos muerto fuera un halcón abejero (*Pernis apivorus*), la victimología forense nos obligaría poner a los disparos por arma de fuego en primer lugar de la lista de hipótesis a investigar. La labor investigadora ha de tener presente qué hace que un milano real sea tan vulnerable a los cebos envenenados y qué hace que el halcón abejero no lo sea. Las respuestas las encontramos en los principios de la victimología y la información aportada puede ser de gran utilidad en la labor de Agentes y Administraciones en la resolución de ilícitos penales. Si sabemos emplear bien la herramienta, las implicaciones policiales y forenses de la victimología, en cuanto a dolo e intencionalidad son enormes y a la fecha actual ha sido determinantes en algunos casos concretos que hemos logrado peritar en Andalucía en el ámbito forense.

En resumidas cuentas, cuando durante el ejercicio de nuestra labor profesional nos encontremos delante de un cadáver, el primer paso es identificar con exactitud la especie de que se trata. En aquellos casos en los que no podamos verificarlo con certeza absoluta, lo reflejaremos así en las actas correspondientes y estaremos a lo que determine el CAD en su informe. Seguidamente consideraremos si se trata de mortalidad natural, no natural, deliberada, accidental y si han podido actuar factores predisponentes, que en última instancia será también esclarecido por el propio CAD. Por último, observaremos si es de relevancia lo que la victimología forense nos pueda aportar.

Con esta base, ya podemos proseguir el trabajo de investigación, que es el que vamos a abordar en los capítulos siguientes del manual.

## 4. TRABAJO POLICIAL Y TRABAJO FORENSE

Con frecuencia solemos emplear los conceptos policial y forense de manera indistinta y no en vano ambos guardan estrecha relación por referirse a procedimientos empleados en el esclarecimiento de hechos ilícitos.

La Administración Pública andaluza ha apostado muy fuerte por esta otra manera de hacer conservación, hasta el punto de que nos acercamos a los casi veinte años de recorrido. Es en realidad una apuesta fuerte, ya que por lo general las administraciones públicas de la Unión Europea han optado por relegar esta importantísima herramienta a un segundo plano o incluso no implementarla en absoluto.

En Andalucía sin embargo hemos iniciado esta andadura, lo que nos ha permitido alcanzar logros importantes para la conservación, que es lo que realmente nos importa a los efectos de este manual, pero también nos ha obligado a abrir un camino inédito, en el que hemos tenido que aprender desde cero nuevas relaciones, conceptos y protocolos. La principal aportación andaluza radica en la tarea de haber abierto camino, para ayudar a los Agentes y técnicos que van detrás nuestra, así como de otras CCAA y países.

Hoy tenemos completamente incorporados en la manera de trabajar, métodos y herramientas cuya existencia desconocíamos hace diez años y de la misma forma, todavía hoy estamos aprendiendo conceptos que nos resultan complicados y novedosos, que dentro de poco tiempo estarán normalizados en nuestra rutina profesional.

Por eso se plantea la necesidad de apuntalar conceptos fundamentales en nuestra función profesional, algunos novedosos y otros ya conocidos pero empleados a veces de forma imprecisa en atestados e informes. A lo largo de este manual de policía ambiental, iremos desgranando cada uno de ellos.

En primer lugar haremos mención al concepto de **Trabajo Policial** y sus implicaciones competenciales. Como es bien sabido, la Ley de



Enjuiciamiento Criminal y otros textos jurídicos vienen a definir la labor policial como la función que los poderes públicos otorgan a determinados funcionarios comisionados específicamente para tal efecto, denominados Agentes de la autoridad. Estos profesionales tienen como función, con independencia de su pertenencia o no a los FFCCSS (Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado), la de poner en conocimiento de las autoridades que los han comisionado de los hechos presuntamente delictivos o infracciones, además de aportar pruebas que acrediten qué, cómo, cuándo, dónde y por qué, mediante un proceso lógico-secuencial denominado **investigación policial**. Para tal fin, los Agentes son o han de ser formados en escuelas o academias y para el desarrollo de sus funciones los poderes públicos ponen a su disposición una amplia variedad de herramientas auxiliares. La ley establece también que solamente los funcionarios comisionados o habilitados al efecto, pueden realizar las funciones y competencias reservadas a los Agentes de la autoridad, pero no así los funcionarios no investidos de esa cualidad jurídica, o bien no hayan sido formal y oficialmente comisionados al efecto. A título ilustrativo, un biólogo funcionario o contratado no puede levantar el cadáver de una especie protegida, ni dentro de un espacio natural protegido, por mucha experiencia y conocimientos que tenga. La labor policial solo puede ser realizada por Agentes de policía, policía ambiental en nuestro caso concreto.

El **Trabajo Forense** es muy similar al anterior porque comparte una misma finalidad, pero hay importantes diferencias. Si el trabajo policial se lleva a cabo por Agentes, el trabajo forense se lleva a cabo por técnicos y consiste en procesar y analizar los materiales y vestigios aportados por el trabajo policial. El material aportado por los Agentes recibe el nombre técnico de **muestras**, desde el momento en que entran dentro del ámbito físico del forense. Pero el trabajo forense no es lo mismo que el policial, puesto que el forense es la aplicación de procedimientos pertenecientes estrictamente al ámbito de la ciencia y, por normativa estandarizada internacionalmente, solo puede ser desarrollados por personal técnico acreditado y/o con titulación académica superior en ciencias puras (por ejemplo química, física, biología...) o aplicadas (veterinaria, medicina, ingeniería,...). El forense es un técnico con

acreditación académica superior en una disciplina científica y que ha recibido formación específica concreta para desarrollar una labor concreta, que procesa y/o perita muestras remitidas por los Agentes de la autoridad en el marco de una investigación policial. Por lo tanto el trabajo forense es aquel realizado por un técnico, que se ha formado en una Universidad y por equipos ya existentes que lo han acreditado para ello, que aplica el método científico y los postulados de la ciencia para resolver problemas legales y pone la ciencia al servicio del cumplimiento de la ley. Igual que en el caso anterior, un Agente de policía que no esté acreditado académicamente, ni formado específicamente y formalmente nominado por los poderes públicos para los efectos, no puede acometer trabajos forenses, porque serían invalidados de pleno derecho en procedimiento judicial al carecer de garantía jurídica, sin perjuicio de acciones legales que pudiera presentar la defensa o colegio profesional respectivo en su contra.

En resumen, la labor policial solo puede desarrollarla un Agente de la autoridad o habilitado/comisionado específicamente y la labor forense solo por técnicos forenses comisionados por los Poderes Públicos y Tribunales, acreditados mediante una licenciatura o ingeniería universitaria en alguna de las ramas científicas involucradas.

Es conveniente que los conceptos y procedimientos queden claros, pues de lo contrario se malogran los casos e investigaciones que se inician, ya sea por imprecisiones en las actas, fallos en la cadena de custodia, atribuciones profesionales equivocadas, o cualquier otro punto débil que con gran habilidad y sin duda alguna, los abogados de la defensa se empeñarán en encontrar en el normal desempeño de su importante labor, como en una interesante sentencia fallada en contra de las actuaciones de técnicos y Agentes en un caso reciente. Recordemos también que esta figura, la defensa, está recogida en el ordenamiento jurídico y tiene como finalidad la de garantizar los derechos constitucionales de los ciudadanos.





## 5. LA FACETA MULTIDISCIPLINAR Y EL TRABAJO EN EQUIPO

El éxito de una investigación policial se alcanza, cuando se hayan exigido responsabilidades legales al autor de los hechos que los Agentes han detectado e informado. Pero una investigación es una parte de un proceso muy amplio, que cuenta con muchos más elementos, no solo las inspecciones que el Agente desarrolla en el campo.

A título ilustrativo, en la reciente sentencia condenatoria por envenenamiento de dos quebrantahuesos en la Sierra de Castril, Granada, el número de Agentes intervinientes en la fase inicial de inspección técnico-ocular inicial fue de cinco. Sin embargo, el conjunto total de profesionales que tuvieron un papel directo en todo el procedimiento forense-administrativo-policial-jurídico fue de 44, de las que solo una decena era personal uniformado.

En cuanto a jornadas de trabajo, el cómputo que se ha realizado ha sido el siguiente: los Agentes dedicaron 9 jornadas laborales completas al caso; los técnicos del CAD 62; los técnicos de AMAYA-Consejería 41 y los profesionales de la rama jurídica un número cercano a los 17.

En resumen, para este caso concreto menos del 30% del personal y jornadas de trabajo totales fueron desarrollados por los Agentes (AMA y Guardia Civil). Las filiaciones del total de personas fueron: Agentes, veterinarios, biólogos, guías caninos, abogados, procuradores, administrativos, ordenanzas y conductores. En cuanto a las procedencias: Guardia Civil, Agentes de Medio Ambiente, técnicos de medio ambiente de delegación y servicios centrales, administrativos de delegación, servicios centrales y el CAD, técnicos y auxiliares de la AMAYA (programa de Carroñeras y de Veneno), técnicos superiores y de grado medio del CAD, contratados externos de AMAYA, abogados de la Junta de Andalucía, abogados particulares contratados por la Fundación Gypaetus, procuradores de la Fundación Gypaetus y el presidente de la misma fundación. Todos protagonizaron un papel crucial, hasta el punto de que no es posible decir quién tuvo mayor peso específico en el procedimiento, que como sabemos acabó en una

sentencia condenatoria. Fue precisamente el engranaje y el espíritu de cooperación, nunca fácil y siempre difícil, lo que permitió alcanzar el objetivo.

Más reciente aún es el caso que se está juzgando en este momento en Huelva por envenenamiento de once buitres. En este otro caso han trabajado 8 Guardias Civiles, un Agente de Medio Ambiente, dos técnicos de la Estrategia de Veneno, un Forense de la Dirección General, cinco forenses del CAD, un guía canino, un técnico del programa de Necrófagas, dos ecologistas de una ONG y un abogado de la acusación particular contratado por otra ONG diferente. El número de Agentes (uniendo ambos cuerpos) es inferior al de técnicos y otros profesionales.

Aunque hemos citado los trabajos más recientes, si pudiéramos como ejemplo cualquier otra el resultado sería idéntico: **detrás del trabajo de punta de lanza del Agente, hay un pequeño ejército de profesionales que hacen posible que su trabajo salga adelante.**

A la vista de los resultados no puede entenderse hoy en día, que ningún colectivo aspire a trabajar de forma independiente. Si se antepone como objetivo principal la conservación de la fauna, los intereses de la ciudadanía y hacer cumplir el ordenamiento jurídico vigente, sencillamente desde un punto de vista técnico trabajar independientemente del resto, hoy por hoy, es imposible.

## 6. ¿POR QUÉ HAY QUE INVESTIGAR LOS DELITOS CONTRA LA FAUNA SILVESTRE?

Imaginemos por un momento la calle más concurrida de nuestra ciudad, a las doce de la mañana de un soleado sábado de primavera. La calle está llena de gente que ha salido a disfrutar de una jornada de descanso, compras en familia, ocio, bullicio... De repente se escuchan tres detonaciones secas en mitad de la calle abarrotada, y una persona sale huyendo a la carrera, mientras que otra se desploma al suelo y cae muerta en el acto. Se ha cometido un delito, tipificado en el Código Penal. Hagamos un ejercicio de reconstrucción mental de la escena ¿qué pasaría a continuación?

Por unos instantes cundiría el pánico, escenas de personas que gritan en estado de shock, mientras que otras se apresuran a atender a la persona que ha recibido los disparos y yace en el suelo sin vida. Entretanto, la práctica totalidad de los presentes comentan repetidamente, una y otra vez, lo sucedido, porque es un mecanismo humano para liberar tensión post-traumática. Hasta es posible que las cámaras colocadas por las autoridades hayan podido captar la escena y en su defecto, los móviles de los transeúntes habrán hecho lo propio, hasta el punto de que hasta es posible que alguien haya colgado las imágenes en internet. Pocos minutos, tal vez instantes después, cuando en el ambiente todavía se respira pólvora detonada, las fuerzas de orden y los servicios de asistencia sanitaria se personarán con urgencia en el lugar y lo acordonan. Es incluso posible que entre los paseantes hubiera algún profesional médico que se ha personado a tratar de ayudar a la víctima. Menos de media hora más tarde la policía, libreta en mano, está tomando declaración a los testigos, que se disponen en una larga fila deseosos de testimoniar lo observado. Mientras tanto, otros Agentes recogen y fotografían los abundantes vestigios dejados durante el acto criminal: casquillos, un pasamontañas que dejó caer el presunto asesino,... Para ese momento las cámaras de televisión y los medios gráficos ya han informado al país entero y se publican entrevistas a personas que presenciaron lo ocurrido. Al finalizar el día la policía tiene toda la información sobre la víctima (nombre, nacionalidad, edad, filiación, tipo de vida,...) y más aún, tiene una descripción exhaustiva y



detallada del autor, con retrato robot incluido, fruto de las declaraciones de la larga ristra de testigos que voluntariamente quisieron testificar. Posiblemente a la mañana siguiente ya haya detenidos. Caso cerrado, al menos en el aspecto policial.

Alejémonos del bullicio de la ciudad y sus calles abarrotadas de gente. Viajemos al monte, a cualquier rincón alejado de los muchísimos que tenemos en Andalucía; es el medio natural.

Imaginemos ahora un joven buitre negro que vuela sobre una mancha de dehesa y monte, en el corazón de Sierra Morena. Ha estado alimentándose no muy lejos de allí. Hablamos del mismo día, un sábado y a la misma hora que en el ejercicio anterior, pero eso poco importa, porque en el monte las horas y los días llevan otro ritmo. Para el buitre negro es un día como cualquier otro. Repentinamente el buitre comienza a sentirse mal, algo pasa y siente la urgencia de bajar a tierra y posarse en el suelo cuanto antes. Nada más hacerlo, cae muerto fulminado; ha ingerido un cebo envenenado. Aquí se ha cometido otro delito, también tipificado en nuestro Código Penal. Haciendo el mismo ejercicio anterior de reconstrucción mental de los hechos, ¿qué pasaría a continuación?

Sencillamente, nada.

Hay una alta probabilidad de que el cadáver nunca sea hallado por una persona y si es así, tampoco hay garantías de que lo notifique a las autoridades. En el mejor de los casos, habrán pasado días, semanas o meses cuando el aviso sea tramitado y para entonces, solo encontraremos un amasijo de plumas, pelo y huesos, en los que el veneno y los tejidos se han degradado, o bien, que el cadáver haya desaparecido totalmente ya sea por la acción de carroñeros naturales o por interesados en eliminar pruebas.

La característica fundamental de los delitos que se cometen contra la fauna en el medio natural, es que no hay testigos; no hay largas colas de gente deseosas de declarar lo que han visto, como sucedía en la calle bulliciosa de la ciudad. A eso hay que añadir el acceso, puesto

que posiblemente se tratará de enclaves a los que es difícil llegar y después de largos recorridos en vehículo todo terreno o caminando por pendientes complicadas.

En vista de lo anterior, el mero hecho de saber que se ha cometido un delito contra la fauna en el medio natural, la denominada en términos jurídicos como "*notitia criminis*", es ya una buena noticia, porque no es fácil en absoluto obtener ese tipo de información. Afortunadamente en Andalucía tenemos muy buenos sistemas de seguimiento y recursos humanos para incrementar la tasa de detección de animales que mueren en el campo, pero no es así en todos los rincones de España ni de Europa.

En una gran parte de las ocasiones para cuando el Agente actuante accede al lugar, a veces como decimos tras esfuerzos físicos agotadores (y a veces incluso arriesgados), si es que aún permanece el cadáver estará tan deteriorado que los forenses poco o nada podrán extraer de ahí, sin olvidar que la mayor parte de las evidencias más relevantes en criminalística, habrán desaparecido o se habrán degradado hasta hacerlas irrelevantes.

Entonces, ante este panorama de desolación e impotencia ¿qué podemos hacer? Si se busca, siempre hay una respuesta y una solución para cada problema, que en nuestro caso concreto se llama *investigación policial*, que es la auténtica vocación del policía medioambiental.

Cuando se sorprende a un delincuente actuando *in fraganti*, no es necesaria investigación alguna, pero desgraciadamente el campo es enorme y eso sucede solamente una entre mil veces. Por esta razón hay que investigar, que no es ni más ni menos que tirar de los hilos que encontremos durante la inspección **técnico ocular**. Sin investigación derivada por parte del Agente, tenemos que asumir que su labor habrá quedado relegada simplemente a la de recoger los restos de un animal muerto en el campo, pero no habrá desarrollado su importante faceta de policía ambiental. Cuanto menos información aparente nos muestra un caso y más perdidos parece que nos encontramos, más atractivo resulta y mayor reto para el equipo multidisciplinar que ha de resolverlos.



JUNTA DE ANDALUCÍA

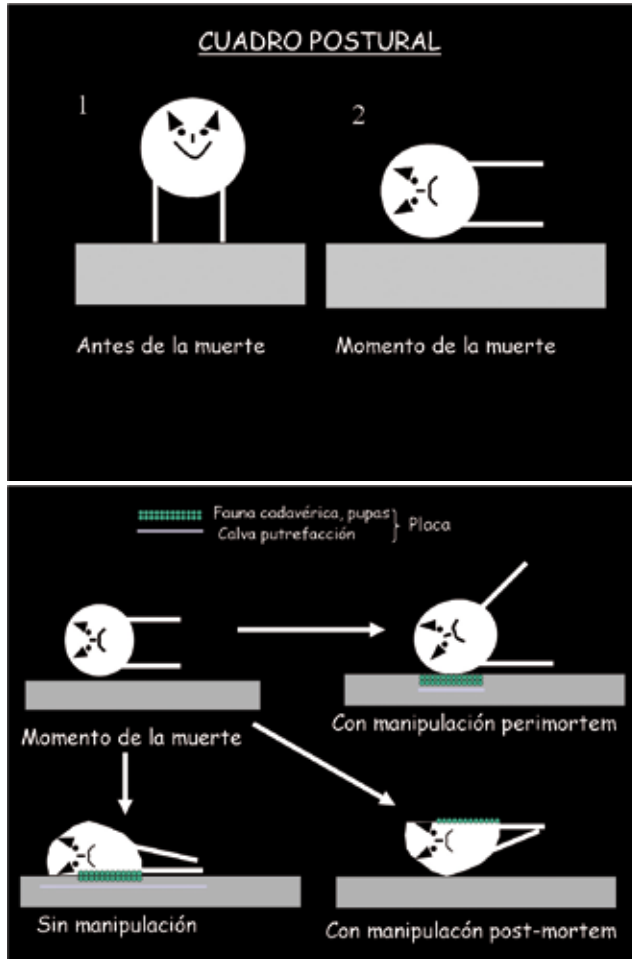
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## 7. EL CUADRO POSTURAL DEL CADÁVER

La muerte es un proceso natural que conlleva una serie de procesos sobre el cadáver que afectan a su postura y posición. Como se dice en el ámbito forense, los cadáveres hablan y con la formación adecuada es posible conocer su lenguaje y obtener algunas lecturas interesantes sobre las circunstancias que rodearon al animal en los momentos anteriores a su muerte.

La postura en la que encontramos un cadáver es en sí misma determinante y enormemente informativa. La posición general del cuerpo del animal, la postura de la cabeza, la disposición de los miembros y otros matices de detalle, es lo que conocemos como **Cuadro Postural**. En ocasiones el cuadro postural informa sobre la causa de muerte, de forma que por sí solo el Agente sobre el terreno puede obtener una aproximación a las circunstancias de la muerte.

Como todos sabemos la sangre fluye en un organismo vivo y, simplificando, eso proporciona flexibilidad al cuerpo y permite sus movimientos. Con la muerte se interrumpe el flujo sanguíneo y los fluidos corporales se detienen, acumulándose en la parte inferior del cuerpo por acción de la gravedad. Estos momentos son cruciales, ya que todo lo que sucede desde unos instantes antes de que el corazón deje de latir, hasta pasadas unas horas después de la muerte real, va a quedar reflejado en el cuadro postural. Los momentos anteriores a la muerte, se conocen como **Fase Ante-mortem**, mientras que todo lo sucedido en el cadáver ya después de muerto, se conoce como **Fase Post-mortem**. Ahora bien, como existen sucesos determinantes desde un punto de vista policial y forense que tienen lugar exactamente en los momentos en que se produjo la muerte y tuvieron estrecha relación con ella, a ese lapso de tiempo que incluye el momento de la muerte, lo conocemos como **Fase Peri-mortem** o alrededor de la muerte, que es la más importante para nuestro trabajo, porque la postura en la que encontramos al cadáver se ha adquirido precisamente en esa fase y puede aportar información útil para conocer lo sucedido, aunque nosotros lleguemos horas, días o semanas después.



Gráficos 1 y 2. Esquema del proceso de formación del Cuadro postural. Ver texto para mayor aclaración. Los esquemas reflejan los procesos por los cuales el cadáver adquiere el cuadro postural correspondiente, según haya o no existido manipulación en fase peri-mortem (durante los momentos de la muerte) o post-mortem (cierto tiempo después de la muerte). En casos de manipulación, la posición de la placa cadavérica en suelo y cuerpo es relevante y es el criterio a buscar para esclarecer las circunstancias, junto con el perfil del cadáver.

Como hemos dicho, el cuadro postural del cadáver se adquiere en fase peri-mortem y ya no se va a modificar en lo sucesivo a no ser que existan manipulaciones post-mortem del cadáver. Una vez que



el cadáver ha adquirido un cuadro postural concreto, este se va a mantener indefinidamente en el tiempo hasta que los tejidos y huesos se desintegren al cabo de los años. Nuestra misión es conocer si esas posibles manipulaciones post-mortem se han producido y si es así, averiguar si ha sido por circunstancias naturales (carroñeros) o por personas implicadas en la comisión de un presunto delito o infracción.



*Imagen izquierda (Foto 1).* Esta interesante fotografía aportada por Agentes de Medio Ambiente, muestra el aspecto de la calva de putrefacción en el suelo, situada debajo de la placa cadavérica del cadáver de un buitre negro. Puede observarse con detalle los estuches ya abiertos y eclosionados de las larvas que han culminado su ciclo bajo el cadáver. Pueden verse también restos del plumón del animal. En caso de que el cadáver haya sido manipulado o no aparezca, dichos hallazgos tienen importancia policial que el Agente debe conocer.

*Imagen derecha (Foto 2).* La fotografía muestra el lugar donde ha sido recogido el cadáver de un zorro y las numerosas pisadas que los Agentes actuantes han dejado en el lugar después de la inspección técnico-ocular y el levantamiento del cuerpo. La ausencia de calva de putrefacción, estuches de fauna cadavérica y pelo del animal, ponen de manifiesto que el cadáver fue levantado por los Agentes estando este aún fresco, sin que los procesos de putrefacción hayan tenido tiempo para iniciarse.



Para conocer estos aspectos clave, miremos con atención los gráficos 1 y 2. Poco tiempo después de la muerte y a veces incluso antes de que esta se produzca, los insectos típicos de la fauna cadavérica acceden al cadáver para la puesta de huevos y larvas. Muchos de estos insectos se refugian en la cara inferior del cadáver para huir de la luz, en contacto directo con el suelo. La capa de insectos, junto con la calva de putrefacción que los ácidos de la descomposición producen en la vegetación, conforman lo que denominamos **Placa Cadavérica**. La placa siempre indica el lado del cadáver que ha estado en posición inferior en contacto con el suelo y presenta las plumas o pelos muy

apelmazados y con aspecto típico fácilmente identificable, al igual que el suelo subyacente, por acumularse los estuches vacíos de las larvas de insectos cadavéricos (Foto 1) y por acidificarse la vegetación. Una manera práctica de averiguar dónde está la placa, es viendo dónde se encuentra más degradado el cuerpo. Los tejidos en contacto con la placa se descomponen más rápidamente, como puede apreciarse en las fotografías 2, 3, 9 y 10. Esta norma se puede ver alterada si uno de los costados tiene perforaciones por heridas externas (disparos por ejemplo), que acelera la entrada de fauna cadavérica y bacterias degradantes, pero en todo caso las diferencias son reconocibles para un ojo observador. Allí dónde ha habido un cadáver en contacto con el sustrato, habrá señales que lo evidencien, de un tipo o de otro (Foto 2).



*Imágenes izquierda (Fotos 3 y 4).* Estas dos interesantes imágenes ilustran perfectamente la importancia que tiene el cuadro postural para reconstruir los hechos delictivos. Obsérvese estas dos imágenes y antes de seguir leyendo, trate el lector de interpretar estas dos imágenes de ambos lados del mismo cadáver un perro.

Después de morir por causas no naturales en el campo en una zona de pasto embarrada, el perro fue introducido en un saco de uso agrícola aún con el cadáver fresco, en fase peri-mortem. Dentro del saco el cadáver adquirió este cuadro postural tan informativo, quedando ya fijado en fase post-mortem. El saco fue colocado en el suelo, con la parte posterior del animal apoyada contra una pared, quedando pegado al suelo el costado izquierdo.

El supuesto A representa las circunstancias naturales y sin que haya manipulaciones de ningún tipo. Una vez producida la muerte, el cadáver adquiere el perfil con la típica **curva convexa** o **perfil convexo**, debido a

la acumulación de fluidos hacia el suelo por la gravedad, como se precia en el cuadro gráfico 2 (apartado sin manipulación). La placa cadavérica se encuentra hacia abajo, en contacto con el suelo. Imaginemos una botella llena de agua a la mitad; observaremos que el agua ocupa la mitad inferior, debido precisamente a la acción de la gravedad. Si le damos la vuelta a la botella e invertimos su posición poniendo el tapón hacia abajo, el agua volverá a ocupar la mitad inferior por la misma ley física. En un cadáver sucede exactamente el mismo razonamiento y una vez que la sangre y los fluidos dejan de circular por bombeo del corazón, inmediatamente estos se acumulan en la zona más en contacto con el suelo, originando el peculiar perfil del que hablamos.



*Imagen superior (Foto 5).* Interesante imagen de manipulación peri-mortem en el cuadro postural post-mortem presentado por un meloncillo. Este animal murió tres meses antes de tomar esta imagen, capturado en un lazo colocado específicamente para esa especie y una vez muerto y fue retirado del lugar por el autor, aún en estado fresco y antes de que adquiriese el cuadro postural. Hecho esto el autor colgó aún fresco al animal usando el mismo lazo. El cuadro postural que observamos NO es el peri-mortem resultante de la muerte en el lazo, sino el post-mortem después de colgar al depredador y manipular de cadáver en fase peri-mortem. Recomendamos que una vez leído este pie de foto, el lector gire el libro hacia la derecha hasta colocar la imagen en sentido vertical. Se reconocerá de manera inmediata la postura que adoptó el animal una vez colgado, con cabeza y patas hacia abajo por acción de la gravedad y el cuello reteniendo aún las marcas del lazo.



*Imagen inferior (Foto 6).* Transcurridos once meses después de tomar la fotografía anterior, decidimos volver al lugar donde estaba el cadáver y comprobar si el cuadro postural se mantenía, a pesar de haber transcurrido más de un año de la muerte. Se puede comprobar que el cuadro postural que el cadáver adquirió en fase peri-mortem, se ha mantenido en post-mortem de forma prácticamente indefinida.

Un punto fundamental en este apartado es la **momificación**. Este proceso natural consiste en una deshidratación brusca de los tejidos del cuerpo, de forma que al eliminarse el agua del cuerpo la estructura celular de los tejidos muertos permanece durante un lapso de tiempo extraordinariamente largo. Pocas veces prestamos a la momificación la importancia que merece y su mera existencia ya es muy informativa. Para que un cadáver momifique, han de cumplirse varias condiciones esenciales; la primera de ellas es que se registran temperaturas ambientales muy altas, la segunda es que haya deshidratación acelerada de los tejidos, producida básicamente por esa temperatura y la tercera y más importante, que haya heridas considerables en el cadáver. Solo si hay heridas, un cadáver momifica (por determinadas razones físico-químicas) y este hecho es ya de por sí importante en el contexto de una investigación policial.



*Imágenes superiores (Fotos 9 y 10).* Este zorro murió atrapado en un lazo después de una larga agonía tratando de liberarse ¿qué lado del animal quedó en contacto con el suelo formando la placa cadavérica, el ventral o el dorsal?

En las ocasiones en las que ha habido manipulación post-mortem, es habitual encontrar la placa hacia arriba, o en una posición no natural, diferente a la anterior. Observaremos que el perfil convexo del cadáver ha sido alterado. Si buscamos la calva de putrefacción en el suelo, es posible que no la encontremos, o bien a una distancia que no concuerda en el lugar de los hechos.

Aunque se va a repetir a lo largo del texto de este manual, no nos podemos cansar en insistir que los cuadros posturales desaparecen al

manipular al animal muerto durante el levantamiento del cadáver y la inspección técnico-ocular, especialmente una vez que lo introducimos en las bolsas para remitirlos al CAD. Observemos la Foto 7 de un gato recibido en el CAD para análisis, transportado en el interior de las bolsas convencionales (Foto 8). Comparemos su cuadro postural con el de, por ejemplo, las Fotos Introducción Cuadros Posturales 2 y Envenenamiento-23, de gatos encontrados muertos en el campo con cuadro postural original. Es fácil comprobar que al llegar al laboratorio, el cuadro postural original se ha deformado y perdido completamente y con ello toda la información que contenía, que es fundamental para que el Agente pueda esclarecer el caso.

*Imagen superior (Foto 7).* Este es el cuadro postural totalmente alterado que presenta un cadáver a su llegada al CAD, después de haber sido congelado y transportado en una bolsa durante varios días hasta el laboratorio. Se puede intuir que el cuerpo ha adoptado la forma de la bolsa en la que ha sido transportado y se ha perdido definitivamente el cuadro postural original que el animal adquirió en los momentos y circunstancias de la muerte. Si el Agente no ha realizado fotografías sobre el terreno para registrar el cuadro original, la información se habrá perdido y con ella evidencias y vestigios que pueden ser claves para la resolución del caso.



*Imagen inferior (Foto 8).* Una vez introducido el cadáver en una bolsa de plástico, el cuadro postural se pierde por completo y con ello, toda la información de relevancia para resolver el caso y dirimir responsabilidades legales. El cuerpo adopta la forma de la bolsa, especialmente tras la congelación de la muestra. La imagen muestra varias bolsas con cadáveres con destino al CAD para su necropsia y análisis toxicológico, después de que los Agentes hayan realizado la correspondiente inspección técnico-ocular.





## 8. MANIPULACIONES POST-MORTEM

El tercero de los supuestos del gráfico anterior de la página 31 incluye cuando un animal ha sido manipulado durante la fase peri-mortem o bien, ha sufrido una muerte violenta o agitada. Estas son fácilmente reconocibles cuando observamos posturas o posiciones atípicas que se conservan aún en fase post-mortem y son enormemente informativas.



*Imágenes izquierda y página siguiente (Fotos 1, 2, 3 y dibujos 1 y 2).* La primera fotografía muestra el cadáver de un lince ibérico abatido por disparos, tal cual fue hallado después de ser ocultado y semi-enterrado bajo unos arbustos por el presunto autor. En la segunda se aprecia el cuadro postural post-mortem del animal. Se puede ver ya que se trata de una posición peculiar y anómala, que invita a pensar que ha debido haber algún tipo de manipulación en fase peri-mortem. La tercera foto refleja el mismo cuadro postural aún después de haber llegado al CAD para su análisis forense. El transporte fue realizado de forma que la posición no se viera alterada. El dibujo 1 reconstruye gráficamente las pruebas de Falsificación, aportando una alternativa que explique cómo ha podido ser la manipulación peri-mortem del cadáver. Obviamente esta alternativa no encaja con el cuadro postural encontrado. Por fin el dibujo 2 proporciona la que se consideró la hipótesis de reconstrucción de los hechos más plausible. La forma en la que el cazador agarra al animal y lo arrastra desde el punto de la muerte hasta donde lo enterró, encaja totalmente con el cuadro postural encontrado por los Agentes de la Guardia Civil de Huelva.



En las fotografías 1, 2 y 3 puede observarse el cuadro postural de un lince ibérico que murió como consecuencia de dos disparos, tras lo cual fue ocultado bajo unos matorrales. Se aprecia que la postura es permanente, sin haberse alterado ni cuando fue levantado por los Agentes, ni posteriormente tras ser desenterrado y ni siquiera una vez ya en la mesa de trabajo del equipo de los compañeros del CAD. Los hallazgos de la necropsia, junto con el estudio minucioso de este peculiar cuadro postural, ayudaron a reconstruir los hechos con un alto margen de certeza, que son los reflejados en los dibujos 1 y 2 y que fueron trasladados a los tribunales de justicia.

Dibujos 1 (Izquierda) y 2 (Derecha).



La fotografía 4 fue tomada por un Agente camuflado y muestra un furtivo que acaba de abatir un jabalí con arma de fuego (circunstancias peri-mortem) y arrastra el cadáver por una pata hasta el lugar en que va a descuartizarlo. Esta misma postura que adopta el animal va a permanecer de forma post-mortem y podríamos encontrarla si encontrásemos el cadáver. Observemos otra vez las Fotografías 3 y 4 de Cuadros Posturales (página 33), mostrando el cadáver de un perro encontrado durante la inspección de los Agentes de las BIVE. Se puede ver claramente en qué lado del animal está la placa cadavérica y hasta deducir cómo han sido las circunstancias post-mortem en base a su peculiar cuadro postural.



*Imagen derecha (Foto 4).* Obsérvese esta imagen captada por un Agente del SEPRONA de Málaga. En ella un furtivo acaba de abatir un jabalí con arma de fuego y por tanto se trata de la fase peri-mortem del animal. La forma de arrastrarlo y los materiales vegetales adheridos a su cuerpo, dejarán reflejo en la fase post-mortem en el cuadro postural. Si el Agente encontrase dicho animal con posterioridad, estos vestigios son fáciles de detectar. Téngase en cuenta que el ADN del autor ha quedado atrapado en la pata del animal, por donde ha sido agarrado.



*Imagen inferior (Foto 5).* La imagen muestra cómo son agarrados numerosos cadáveres de aves rapaces que acaban de ser abatidas ilegalmente. La persona que está manipulándolos está transfiriendo su ADN sobre los tarsos de las aves, de las cuales se pueden extraer muestras para remitirlas al laboratorio. Lo importante en este caso, es que la forma de sostener a las aves va a traducirse en un cuadro postural particular, que tanto el Agente como el técnico forense han de saber interpretar.



Las implicaciones policiales del cuadro postural son aún más relevantes, cuando sospechamos de la existencia de manipulación. Si volvemos a los ejemplos del lince o del jabalí, fijémonos por un instante los puntos del cadáver del animal por donde fueron agarrados (manipulados) por



el autor de su muerte. Veamos ahora la Fotografía 5, de una persona que ha agarrado un cepto y varias rapaces muertas. Es altamente probable que el ADN de esta persona haya quedado adherido en las patas y plumas de ala y cola que están en contacto con sus manos. Al tener que agarrar fuerte para poder transportar las capturas, se produce una fricción que arranca células epiteliales de las manos, que quedan transferidas sobre las patas y plumas de las aves, siguiendo el ya conocido principio máximo de la criminalística: la **Regla de Locard** o **Principio de Transferencia**, que ya hemos estudiado en el Manual para Agentes de la Autoridad.

En general, estos puntos de contacto entre autor de los hechos y cadáveres, son los puntos por donde nosotros mismos de manera intuitiva los agarraríamos también, para trasladarlos de un lugar a otro. En esos puntos estratégicos, el CAD puede (y de hecho lo hace) extraer muestras que puedan contener ADN del autor de los hechos. Es probable que el ADN del autor ya esté deteriorado por la acción ambiental, pero también es posible encontrarlo si lo intentamos siguiendo los procedimientos adecuados. Evidentemente para ello será esencial no contaminar la muestra con nuestro propio ADN, para lo cual emplearemos máscara que nos tape la boca y levantaremos el cadáver utilizando guantes de látex o nitrilo. Por supuesto, evitaremos coger el cadáver por los mismos puntos dónde ha podido hacerlo el autor de los hechos.

Los Agentes de la autoridad deben siempre describir y fotografiar con precisión los cuadros posturales y aportar esa documentación al laboratorio forense, para que se puedan certificar los hallazgos más importantes. Tengamos en cuenta que una vez que se levantan los cadáveres, van a ser precintados e introducidos en sacos de plástico y posteriormente congelados para su envío al laboratorio. Al llegar al CAD el cuadro postural original ha desaparecido y el cuerpo se ha deformado adoptando la forma de la bolsa o el bidón y con ello se pierden muchas piezas del puzzle que el equipo forense precisa para evaluar correctamente la causa y circunstancias de la muerte.

## 9. FOTOGRAFÍA POLICIAL

Como hemos aprendido en las clases de Actas de los cursos organizados por la Estrategia de Veneno, lo que no está escrito y bien recogido en las actas, no existe a los efectos legales y jurídicos. De la misma manera podemos asegurar que lo que no está bien fotografiado, será negado y cuestionado por una buena defensa durante el procedimiento judicial. La moraleja es bien clara: hay que realizar un buen reportaje de fotografía policial. Si habitualmente decimos que una buena inspección técnico-ocular nos da hasta un 80% de probabilidad de éxito en la resolución del caso, también se puede decir que no existe una buena inspección técnico-ocular sin un reportaje realizado correctamente que lo apoye.

Aunque no son iguales, la fotografía policial guarda gran semejanza con la fotografía forense y ambas se enmarcan en la disciplina conocida como fotografía científica.

La fotografía policial es aquella que realizan directamente los Agentes de la autoridad o bien sus medios auxiliares y tiene una finalidad general: evidenciar los vestigios sacados a la luz durante la inspección técnico-ocular.

Si bien aparentemente cumplir este objetivo puede parecer sencillo, en realidad encierra cierta dificultad y a día de hoy sigue siendo una de las asignaturas pendientes en el trabajo de los Agentes de todos los cuerpos. Por esta razón vamos a detenernos por unos instantes en establecer los criterios que rigen la realización de un buen reportaje de fotografía policial.

La fotografía policial persigue dos objetivos específicos: a) mostrar al juez los hallazgos de la inspección técnico-ocular y la investigación subsiguiente, y muy especialmente b) contextualizarlos. El primer objetivo se cumple habitualmente en los informes que se hacen habitualmente, pero no el segundo. Contextualizar bien una imagen, es probar que el vestigio fotografiado se encuentra presente ahí y solo ahí y por tanto el informe fotográfico policial da fe de ello. En caso de necesidad o por orden judicial (lo cual ha sucedido ya en Andalucía),



se puede volver y reconocer exactamente el mismo lugar en base a las imágenes. En la vida real, no siempre esta condición se cumple. Una evaluación de la calidad fotográfica de los informes que han llegado a la Dirección General y que han sido empleados para trámites judiciales penales y administrativos en Andalucía desde 2010 hasta la actualidad, ha revelado que algo menos del 40% de los reportajes fotográficos policiales elaborados por los Agentes de la autoridad (AMA y Guardia Civil), se elaboraron siguiendo los estándar básicos.

La fotografía policial es el soporte gráfico que ayuda a establecer y demostrar: quién, cuándo, **dónde**, cómo y por qué ha cometido un delito contra la biodiversidad. Por este mismo razonamiento, toda fotografía incluida en un informe oficial debe cumplir unas condiciones técnicas, que conocemos como **los diez mandamientos de la fotografía policial**:

1. Buena perspectiva doble (detalle y panorámica)
2. Buen encuadre
3. Buen enfoque
4. Buen geo-posicionamiento
5. Buena referencia numérica y de tamaño
6. Buen ángulo
7. Buena luz
8. Buenas prácticas
9. Buen procedimiento
10. Buena velocidad y apertura

### **Buena Perspectiva Doble:**

Todo reportaje fotográfico de ámbito policial, dejará constancia de dos perspectivas indispensables: el aspecto de detalle del vestigio (Fotos 1 y 3) y contexto espacial del mismo en vista panorámica (Fotos 2 y 4). Los reportajes que no cumplen esta condición no están bien realizados y no solo pueden ser cuestionados durante un proceso judicial, sino que además pueden llegar a invalidarlo. Ha sucedido en ocasiones anteriores que la defensa del denunciado alegó que la fotografía de un cebo envenenado no se había tomado en el terreno bajo su tutela, sino

en otro distinto. Una buena fotografía panorámica elimina de pleno este riesgo.



*Imágenes izquierda (Fotos 1 y 2).* Estas dos fotografías fueron tomadas por Agentes del SEPRONA. Se aprecia la vista en detalle del cebo envenenado y la vista panorámica. Esta es la manera correcta para contextualizar la localización de vestigios en un reportaje fotográfico policial, puesto que elimina cualquier duda sobre la localización geográfica/espacial de muestras e incluso permite comprobaciones a posteriori en caso de necesidad ¿Qué le faltaría a esta imagen?



La imagen de detalle debe abarcar la totalidad del vestigio (cebo, cadáver, lazo, cepo,...) y si este fuera de tamaño grande, deben hacerse fotografías de cada parte. Su función es poner de manifiesto las peculiaridades o características intrínsecas de ese vestigio en concreto, individualizándolo. Las fotografías deberán cumplir además lo establecido en el resto de reglas, especialmente en lo referente a la buena referencia numérica y de tamaño, como se verá más adelante.

La imagen de perspectiva o “de contexto espacial”, se realizará desde diferentes puntos y orientación (Este-Oeste, Norte-Sur,...) y su función no es otra que demostrar que el vestigio pertenece a ese lugar exactamente; ese y no otro, de una manera inequívoca.

Como se ha dicho, ambas imágenes, de contexto y de detalle, son necesarias e imprescindibles.



*Imágenes derecha (Fotos 3 y 4).* Fotografías de detalle y panorámica correctamente realizadas. La de detalle muestra correctamente las características que definen al cebo envenenado objeto de informe, mientras que la panorámica demuestra que el cebo se encuentra colocado exactamente en el mismo lugar que los Agentes reflejan en el informe, de manera inequívoca e incuestionable.



*Imagen superior (Foto 5).* Esta fotografía ha sido incluida incorrectamente en un informe oficial. En ella la fuerza actuante muestra un ave insectívora capturada ilícitamente en una costilla. La fotografía no es válida ni en fotografía convencional ni policial. El principal defecto es el encuadre, que no es el adecuado. Si bien el enfoque es bueno, la imagen no está contextualizada al carecer de testigos métrico y numérico.

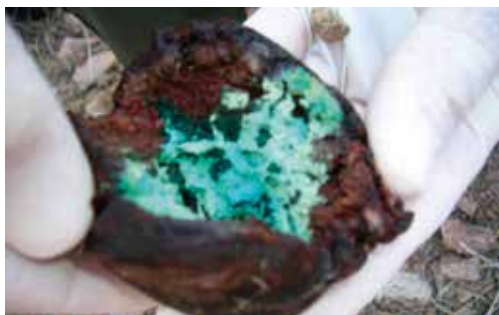


### **Buen Encuadre:**

Si bien en fotografía artística la corriente actual impone descentrar el sujeto fotografiado según el patrón denominado “regla de los dos tercios”, por el contrario en el ámbito policial el sujeto a fotografiar ha de ir centrado, para así recoger el mayor detalle y enfoque posible, así como captar toda la atención del juez o letrado que tenga que decidir en base al reportaje. Esta regla puede admitir excepciones cuando el Agente busca un encuadre que abarque diferentes estructuras o sujetos. Aún así, las fotografías de detalle sí deben ir siempre bien encuadradas. Las fotos mal encuadradas como la del ejemplo (Foto 5) deben evitarse en un informe.

**Buen Enfoque:**

Aunque a simple vista no parece necesario hacer mención a este hecho, no es raro ver reportajes fotográficos que incluyen fotografías desenfocadas (Foto 6). Es preferible no poner una imagen que no esté perfectamente enfocada, porque denota falta de conocimientos del Agente o peor aún, de su capacidad profesional y puede ser empleado por la defensa como argumento. Solo introduciremos imágenes parcialmente desenfocadas cuando no haya posibilidad de repetirlas y su valor documental lo justifique, lo cual debe quedar reflejado en el reportaje fotográfico en el pie de foto correspondiente.



*Imagen superior izquierda (Foto 6).* El Agente que realizó la fotografía de detalle de este cebo envenenado con metomilo, no ajustó la cámara al modo macro para obtener imágenes en primeros planos, por lo que la imagen salió desenfocada. Para utilizar el modo de detalle, buscaremos en nuestra cámara el símbolo de la flor y lo activaremos. Una vez realizadas las fotos de cerca, debemos desactivarlo.



*Imagen central izquierda (Foto 7).* Un Agente coloca la mano detrás del lazo para facilitar que el sensor de enfoque de la cámara logre la medición correcta, aunque no llega a contactar físicamente con la muestra. Una vez más se insiste en que en los casos en que hay manipulación directa, el lazo ha quedado contaminado con el ADN del Agente actuante. Cuando se requiera análisis genético del lazo, el Agente ha de emplear guantes de látex o nitrilo y si lo ha tocado sin ellos ha de comunicarlo al laboratorio.



*Imagen inferior izquierda (Foto 8).* Colocación de la mano para obtener el enfoque correcto cuando se trata de lazos u otros objetos de pequeñas dimensiones, que el sensor de enfoque no es capaz de reconocer. Este lazo no puede ser tratado para análisis genético puesto que el fotógrafo ha contaminado la muestra con su propio ADN, o en su defecto ha de especificar esta circunstancia al laboratorio científico en el acta correspondiente.



La experiencia ha mostrado que las fotos suelen salirnos desenfocadas por dos razones concretas. La primera es cuando nos acercamos demasiado al objeto para hacer fotos de detalle, por ejemplo un cebo envenenado o una herida del cadáver. La solución es bien sencilla. Las cámaras suelen traer un pequeño botón o bien una opción a seleccionar en la pantalla digital, llamada modo “macro”. Generalmente viene representada por una pequeña flor. Cuando queramos fotografiar detalles cercanos, no olvidemos activarla, alejando el zoom todo lo posible y aproximando la cámara al objeto hasta que observemos una imagen totalmente nítida. Así obtendremos fotografías de calidad a escasos centímetros del sujeto.

La otra razón por la que nuestras fotos salen desenfocadas, es cuando el sujeto a fotografiar está próximo a la cámara, es de pequeño tamaño y no tiene fondo detrás. En estos casos el sensor de enfoque de la cámara no acierta a encontrar el objeto por su pequeño tamaño y entonces olvida el objeto para enfocar solo el fondo. Es frecuente que esto pase cuando los Agentes quieren fotografiar detalles de un lazo colocado en el campo. La solución también es sencilla; basta con poner la mano o una cartulina detrás del lazo para poner un fondo que el sensor de enfoque pueda reconocer (ver fotos 7 , 8, 9 y 10).



*Imágenes superiores (Fotos 9 y 10).* Diferencias entre foto desenfocada y foto movida. La primera imagen muestra un enfoque incorrecto, porque el sensor de la cámara no acierta a identificar cuál es el punto al que el fotógrafo quiere apuntar. Se trata por tanto de una imagen desenfocada. La segunda imagen muestra una imagen bien enfocada, pero movida por falta de luz. Si bien la apariencia final de la imagen es similar a simple vista, se trata de dos errores completamente diferentes.



No confundamos los términos *desenfocado* y *movido*. En apartados posteriores conoceremos el significado del término *movido* en fotografía.

### **Buen Geo-posicionamiento:**

Las fotografías tomadas en el ámbito policial que vayan incluidas en un reportaje fotográfico, irán siempre geo-posicionadas. La geo-referenciación puede ser citada en el pie de foto, además de en el cuerpo de texto del informe. Es recomendable que en las fotografías de detalle realizadas al aire libre, figure el GPS cercano al vestigio objeto de la fotografía (Fotos 7 y 11). Es esencial que coloquemos el GPS de la forma detallada en el apartado de Buen Procedimiento.

*Imagen superior (Foto 11).* El Agente ha colocado correctamente el GPS y el testigo métrico, asegurándose de separarlos del cebo envenenado. En aquellos casos en los que la muestra a contextualizar es veneno, el Agente debe ser especialmente cuidadoso para que incluso sin haber contacto físico, evitar cualquier impregnación del veneno en su equipo de uso personal.



*Imagen inferior (Foto 12).* Esta fotografía fue tomada por los Agentes del SEPRONA de Huelva para contextualizar un lazo jabatero encontrado en un vallado durante una inspección técnico-ocular. La realización es correcta, puesto que han colocado un testigo métrico para referenciar el tamaño y lo han colocado justo detrás de los detalles que querían destacar, garantizando un enfoque correcto. El testigo numérico se encuentra sobre el suelo.



### **Buena Referencia Numérica, de Tamaño y Cardinal:**

Estas son tal vez las deficiencias más frecuentes de las cometidas a la hora de realizar reportajes fotográficos policiales, no solo dentro de Andalucía, sino en el contexto nacional e internacional y son cometidas tanto por Agentes inexpertos, como por aquellos que cuentan con años de experiencia y muchos casos resueltos en su currículum.



Este apartado hace referencia a fotografías que realizemos sobre los vestigios hallados durante la inspección técnico-ocular.



*Imágenes superiores (Foto 13, 14, 15 y 16).* Esta secuencia de imágenes muestra las diferencias de emplear correctamente el enfoque en modo macro y el testigo métrico.

La imagen 13 es incorrecta (imagen superior izquierda). Muestra los orificios de entrada de dos disparos por arma de aire comprimido calibre 5,5mm en el cráneo de un meloncillo atrapado en una jaula trampa. Nótese que el testigo métrico está mal colocado y no se ha ajustado a modo macro activando el botón de la flor, por lo que la imagen sale desenfocada. Esta imagen es incorrecta e inservible tanto en fotografía convencional, como en el ámbito policial y forense. No debería figurar en un informe.

La imagen 14 (imagen superior derecha) por el contrario sale perfectamente enfocada y con condiciones de luz ideales, pero al no existir un testigo métrico, no está correctamente contextualizada. Esta imagen es válida en fotografía convencional, pero totalmente incorrecta e inservible en fotografía forense y policial. No debe figurar en un informe.

La fotografía 15 (imagen inferior izquierda) está correctamente enfocada y la luz es la adecuada. Además se ha colocado el testigo métrico, aunque por el lado ajedrezado. Si bien es correcto, esta escala es demasiado grande para contextualizar con detalle las características forenses del vestigio. Esta imagen es válida en fotografía convencional y aunque no es perfecta, también es válida en fotografía forense y policial. Puede ser incluida en un informe.

Sin embargo la imagen 16 (imagen inferior derecha) es perfecta a los efectos de un reportaje fotográfico tanto policial como forense. Obsérvese que los parámetros fotográficos son los adecuados (luz, enfoque y velocidad) y los parámetros de contexto (en este caso métrico) son los recomendados. La escala milimétrica permite mayor caracterización que la ajedrezada. Este es el tipo de imagen a seleccionar en este caso.

Los vestigios encontrados han de ser fotografiados en detalle, según hemos visto en el apartado correspondiente. Además, **es absolutamente necesario que la fotografía permita medir su tamaño** y el de las características asociadas por parte de los jueces, letrados, forenses y técnicos correspondientes, puesto que este es un carácter diagnóstico de enorme relevancia. Para ello, colocaremos el testigo métrico junto al vestigio (Fotos 12 y 17), según se detalla en el apartado de Buen Procedimiento. Cuando el vestigio sea de pequeño tamaño, colocaremos el lado milimetrado del testigo junto a la muestra (Fotos 28 y 29). En los casos en los que la muestra sea de mayor tamaño, será entonces el lado ajedrezado el que sea colocado. La escala ajedrezada posee segmentos de 1cm (10mm) de longitud (o de diez cm para objetos de grandes dimensiones, Fotos 18 y 19) y su función es poder escalar las muestras sobre la pantalla de ordenador de los técnicos de los laboratorios forenses y de criminalística de las FFCCSS (Fotos 15, 16, 20, 26 y 27). La rosa de enfoque sirve para que el Agente pueda enfocar correctamente la lente a la hora de tomar la fotografía (si la lente es manual) y para que el perito pueda enfocar correctamente las imágenes en el ordenador.

Los vestigios también tienen que ir correctamente numerados en la fotografía y esa numeración debe ir en concordancia con el cuerpo del texto de los informes y actas (Foto 21 y 52).

Si bien hemos avanzado enormemente en este apartado en los últimos años gracias a los cursos de formación policial de la Estrategia de Veneno, es cierto que aún hay margen para perfeccionar la técnica durante las inspecciones técnico-oculares.

*Imagenderecha (Foto 17).* Fotografía de detalle correctamente contextualizada con testigos métrico y numérico, colocados a la distancia adecuada para evitar contaminaciones cruzadas y otras alteraciones de la muestra por colocarlos demasiado cerca.



Existen ocasiones en las que por diversas razones el Agente no va equipado con testigos métricos y numéricos, o bien no en la suficiente cantidad u orden numérico. Imaginemos por ejemplo que en una inspección técnico-ocular el número de vestigios a recoger es de 56 y solo podemos poner hasta el número 40. Aunque son situaciones que conviene evitar, se pueden elaborar testigos numéricos manualmente escribiendo números con el bolígrafo o un rotulador en trozos de papel o emplear objetos de tamaño convencional conocido a los efectos de referenciar el tamaño de las muestras fotografiadas (Foto 25). Tenemos ya incluso sentencias condenatorias en las que los testigos fueron trozos de papel escritos sobre la marcha (Fotos 23 y 24). Cualquier cosa es válida, con tal de que siempre empleemos testigos.

*Imágenes derecha (Fotos 18 y 19).* Imagen general y de detalle de una machota o garrota para ejecutar depredadores ya inmovilizados en lazos o cepos, o bien jabalis en lazos. Este dispositivo no debe entenderse jurídicamente como un elemento independiente, sino asociado y formando una unidad con el elemento inicial de captura con el que se usa de forma íntimamente asociada, pues uno sin el otro no son funcionales. En este caso concreto el SEPRONA de Huelva extrajo un hisopo que fue remitido al CAD para análisis de ADN, revelando sangre de jabali.



*Imagen inferior (Foto 20).* La imagen muestra el detalle de las heridas por disparo en un zorro abatido legalmente durante una jornada de caza. Nótese cómo se han colocado los testigos métricos y numéricos de la forma correcta. Ya que los orificios de entrada de los proyectiles son de pequeño tamaño, se ha colocado el lado milimetrado junto a las lesiones a resaltar en el informe.



Es preferible, aunque no imprescindible, que las fotografías vayan contextualizadas con testigos cardinales, es decir, las que referencian la posición de la muestra en función del Norte geográfico (Foto 33). Véase el apartado de uso de flash más adelante para determinados tipos de testigos.



*Imagen superior izquierda (Foto 21).* Colocación correcta del testigo métrico y numérico (en una misma pieza en este caso) para fotografiar un lazo hallado en un coto de caza. Debemos ser escrupulosos y precisos en los informes a la hora de anexar reportajes fotográficos de índole policial. La no observancia de estos postulados desvirtúa la calidad del trabajo y puede anular las diligencias del Agente actuante.

*Imagen superior derecha (Foto 22).* Taco de cartucho de escopeta de perdigones correctamente contextualizado con testigo métrico-numérico.

*Imagen inferior izquierda (Foto 23).* Este caso culminó en una sentencia condenatoria en la que quedó demostrado que el acusado había colocado veneno en el medio natural. Durante la inspección técnico-ocular los Agentes tuvieron que dibujar a mano alzada los testigos numéricos para el reportaje fotográfico policial. La validez de estos testigos es total y es siempre absolutamente recomendable proceder de esta manera. Nunca debemos dejar las muestras sin contextualizar con los correspondientes testigos, aunque sean hechos a mano sobre la marcha.

*Imagen inferior derecha (Foto 24).* Esta es probablemente una de las mejores fotografías desde un punto de vista de calidad fotográfica policial. Su ejecución es simple, pero perfecta. La posición o ángulo es prácticamente cenital, por lo que se aprecia bien el detalle. La luz y la velocidad son las adecuadas y el uso de flash permite resaltar los detalles del granulado del veneno sobre el cebo y la grasa derretida del trozo cárnico. Se han colocado ambos testigos; el métrico está a la distancia perfecta, evitando contaminación entre muestras y posible riesgo toxicológico para el Agente. Lo más importante es que el Agente ha elaborado manualmente un testigo numérico perfectamente válido, simplemente con un bolígrafo y un trozo de papel.



### **Buen Ángulo:**

Aunque no siempre, para obtener fotografías útiles de determinado tipo de vestigios es necesario colocarse de forma completamente perpendicular a la superficie de la muestra a fotografiar. Tal es así para evitar aberraciones debidas al ángulo, que ocasionan mediciones erróneas en el laboratorio. Es habitual cometer este error cuando por ejemplo fotografiamos huellas de calzado y de neumático. La distancia debe ser la misma entre la lente de la cámara y todos los puntos del vestigio, lo que se consigue solamente si nos ponemos completamente perpendiculares, o lo que es lo mismo, formando un ángulo de 90 grados con la superficie fotografiada (Fotos 24, 30 y 31). Para fotografía policial en la que se trata de destacar detalles de objetos, busquemos el ángulo cenital, es decir, perpendicular o en la vertical exacta de la muestra a fotografiar; es la perspectiva más usada en fotografía policial, porque es la que mejor refleja los contornos del objeto, sin distorsiones ni aberraciones. Esta máxima muy rara vez es seguida en la realidad.



*Imagen superior izquierda (Foto 25).* En el transcurso de una inspección técnico-ocular imprevista y sobre la marcha, los Agentes se toparon con este lazo para depredadores. A los efectos de referenciar su tamaño y ante la carencia de testigos métricos, optaron por colocar el bolígrafo junto a la muestra, quedando así correctamente contextualizada en ese aspecto. No obstante, en fotografía policial hubiera sido recomendable que la referencia numérica también apareciese en el encuadre.



*Imagen inferior izquierda (Foto 26).* Un Agente de la Guardia Civil sostiene el testigo métrico de longitud ideal, para contextualizar un disparo de escopeta que un furtivo ha realizado sobre una pared. El Agente lleva guantes y coloca el testigo de la forma adecuada. Esta imagen fue obtenida mientras otro Agente hacía la fotografía que se incluyó en el informe, que fue realizada totalmente perpendicular a la pared impactada.

### **Buena Luz:**

Este es posiblemente el apartado más difícil de la fotografía en general y de la policial en particular y sin lugar a dudas, una de las condiciones más complicadas para cualquiera de nosotros, incluyendo a los buenos conocedores del tema. No en vano, se dice que fotografiar es escribir con luz y como todo arte, no es igual de fácil para todo el mundo, ni para cualquier cámara fotográfica de las que manejamos habitualmente en nuestro trabajo.

Generalmente utilizamos las cámaras en modalidades automáticas (P ó AUTO) y esto suele satisfacer las necesidades más habituales. Sin embargo hay ocasiones en las que el modo automático por sí solo no puede hacer frente a las condiciones de luz del ambiente en el que estamos, o bien no refleja la imagen tal cual nos gustaría obtenerla. En estos casos es recomendable emplear las modalidades alternativas que toda cámara lleva incorporada, denominadas TV, AP, S o A, según las distintas marcas. Es lo que denominamos cariñosamente en el argot, *fotografía para ansiosos*.

*Imagen superior derecha (Foto 27).* Esta imagen de detalle es correcta y puede formar parte de un reportaje fotográfico policial. En ella los Agentes reflejan el impacto del disparo de una escopeta de caza con munición ilegal (postas). El testigo métrico está colocado en el punto exacto sin invadir la muestra y está colocado en la parte ajedrezada. Dado el tamaño de los impactos del proyectil, habría sido igualmente válido colocar el lado milimetrado. El testigo numérico fue colocado correctamente, aunque no se aprecia porque hemos recortado la imagen para mostrar mejor el detalle.

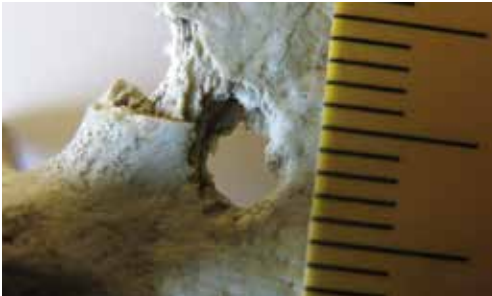


*Imagen inferior derecha (Foto 28).* La imagen muestra correctamente el detalle del orificio de entrada de un perdigón de caza en la mandíbula de un zorro, aunque al carecer de testigo numérico, es imposible evaluar su calibre en base a la fotografía. Su valor en fotografía convencionales bueno, pero en el ámbito forense y policial es nulo. Debe ser descartada en los informes.





Una solución muy práctica cuando trabajamos con poca luz, es aumentar las ISO. La ISO es la sensibilidad de la película imaginaria, las antiguas ASA de los carretes convencionales del pasado. Por regla general, las cámaras que usamos suelen tener posibilidades de ajustes de la ISO, aunque también los modifican automáticamente si el sensor capta que hay poca luz. No obstante, es preferible que nos familiaricemos con este concepto y seamos nosotros mismos quienes determinemos el parámetro y no la cámara a su libre albedrío. Tengamos en cuenta eso sí, que con ISO bajas la calidad de la imagen es mejor y si es muy alto, entonces aparecerá algo de grano en la imagen, aunque esto no sea un problema en fotografía policial.



*Imagen superior izquierda (Foto 29).* Esta imagen ha sido bien contextualizada con el testigo métrico en el lado correcto y pertenece al zorro anterior en un impacto diferente. En este caso y en base a la fotografía, se puede medir el calibre del perdigón empleado y proseguir con la investigación policial. Esta imagen sí puede ser incluida en un informe.



*Imagen central izquierda (Foto 30).* El Agente procede a fotografiar correctamente una huella de calzado dejada por un furtivo en el interior de una nave. Se ha colocado el objetivo de la cámara en posición perfectamente perpendicular a la muestra, a la que previamente ha referenciado con testigos métricos y numéricos.



*Imagen inferior izquierda (Foto 31).* Imagen perfecta tomada por un Agente de Medio Ambiente de la UFOA, que muestra una huella de calzado al completo. El Agente ha colocado un testigo métrico en ángulo recto para lograr mediciones directas en dos dimensiones (largo y ancho) y ha colocado el testigo numérico. Ambos testigos han sido colocados a la distancia adecuada. Nótese que la fotografía ha sido tomada en perspectiva cenital, es decir, completamente perpendicular al suelo, lo que facilitará el trabajo de los compañeros del laboratorio a la hora de introducir la fotografía en la base de datos de calzado.

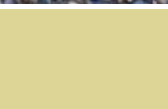


En resumen, desecharemos las imágenes sobre-expuestas (demasiado claras) o sub-expuestas (demasiado oscuras). Para ello es posible modificar los niveles de la fotografía en cualquiera de los muchos programas de retoque en el ordenador que vienen con la cámara al comprarla, o bien emplear otros ya clásicos en fotografía avanzada (Lightroom®, Photoshop®,...). Algunos Agentes han optado recientemente por disparar en formato profesional RAW, en lugar del estándar comprimido JPG. Esto permite muchas más posibilidades de mejora de la calidad de las imágenes, aunque a costa de incrementar sensiblemente el tamaño de las mismas, pasando de unos 3mb aproximadamente en JPG, hasta casi los 30mb en formatos RAW (RAW, NEF,...). El uso del formato RAW requiere además de ordenadores más potentes y un software más avanzado, no siempre disponible en nuestro trabajo, aunque los resultados son excelentes.



*Imagen superior izquierda (Foto 32).* Igualmente se han colocado los testigos métricos en ángulo recto para fotografiar la suela de calzado del propio Agente actuante, para descartar posibles contaminaciones del lugar de los hechos durante la inspección técnico-ocular.

*Imagen superior derecha (Foto 33).* Ejemplo de fotografía policial correcta. El cadáver, en este caso un milano real envenenado, ha sido perfectamente contextualizado por un Agente de Medio Ambiente, con testigos métricos, numéricos e incluso de orientación cardinal.



*Imagen inferior (Foto 34).* Estos dos Agentes de Córdoba realizan un informe fotográfico de la manera correcta. Para hacer fotos de detalle, uno de los Agentes se ha colocado guantes mientras el otro maneja la cámara. La imagen en el reportaje fotográfico reflejará que los Agentes han realizado un trabajo pulcro e incuestionable desde el punto de vista de procedimientos.

Mucho se ha escrito hasta la fecha acerca de que los tribunales solo admiten fotografías obtenidas en formato no comprimido RAW, como prueba de ausencia de manipulación interesada en perjuicio del denunciado. A día de hoy este debate ha quedado superado en todos los ámbitos policiales y forenses, no solo los relacionados con la conservación legal de la biodiversidad.

### **Buenas prácticas:**

Los reportajes fotográficos no solo sacan a la luz los vestigios de las inspecciones, sino que además pueden evidenciar otros aspectos relacionados con la forma de trabajar de los Agentes. En alguna ocasión que no mencionaremos, los reportajes han mostrado de manera colateral algunas prácticas que han servido para que las defensas de los denunciados pudieran presentar recursos, alegaciones o solicitudes de archivo de algunas causas concretas. No vamos aquí a dar más pistas al respecto. Otras veces las imágenes contenidas en informes han mostrado prácticas incorrectas o, simplemente actitudes que pueden ser corregidas. De nuevo hay que decir que se ha avanzado muchísimo en este campo y es precisamente ahora cuando podemos aportar estas notas a los efectos de alcanzar la perfección en el trabajo realizado.

No resulta conveniente detenerse más en este apartado, pero sí recordar que cuando en las fotografías contenidas en informes, actas, atestados aparezcan Agentes realizando su trabajo, evitaremos aparecer con gafas de sol. De la misma manera se prestará especial cuidado en no aparecer fumando, comiendo o bebiendo, posando junto a cadáveres o muestras, o con irregularidades en la uniformidad. Si bien estas fotografías son perfectamente aceptables para un uso personal privado, no deben ser incluidas en informes oficiales. En una misma línea, los técnicos y Agentes aparecerán en las imágenes portando guantes de látex/nitrilo (Foto 34), máscaras y cualquier otro elemento que garantice la pulcritud de los procedimientos ya conocidos de toma de muestras y realización de inspecciones técnico-oculares.

**Buen procedimiento:**

Esta condición esencial hace alusión al seguimiento de buenos procedimientos a la hora de tomar fotografías en sí. En realidad los defectos asociados a este apartado son generalizados en la práctica policial en todo el mundo, en todos los delitos y en todos los países. Es una deficiencia universal.



*Imagen superior izquierda (Foto 35).* Esta interesante imagen muestra dos invertebrados muertos junto a un trozo cárnico. La mera existencia de estos animales muertos, apunta con solidez a que se trata de un cebo envenenado. El Agente debe ser cuidadoso para asegurarse de evitar contaminaciones cruzadas a través de los testigos métricos y para evitar riesgo toxicológico. Si bien la imagen es perfectamente válida, para ser perfecta en fotografía policial debería haberse colocado el testigo de forma plana evitando inclinaciones y con el lado ajedrezado pegado a la muestra, dada la escala de su tamaño.



*Imagen central izquierda (Foto 36).* Esta interesante fotografía refleja un cebo envenenado, perfectamente contextualizado con testigo métrico. Se aprecian tres escarabajos y dos caracoles muertos, muy probablemente por ingestión del veneno. La foto es perfecta en condiciones de luz y enfoque, aunque carece de testigo numérico. Se observa un fallo importante que debemos corregir en fotografía policial: el testigo métrico se ha colocado sobre algunos de los invertebrados muertos, error que debe ser evitado por el Agente.



*Imagen inferior izquierda (Foto 37).* El fotógrafo quiere captar dos trozos cárnicos para unas diligencias, presuntamente se trata de cebos envenenados. De hecho se aprecia un escarabajo muerto (*Blaps sp.*), probablemente envenenado al alimentarse de uno de los trozos. Con esta clave, el Agente actuante ha de extremar las medidas de autoprotección y evitar colocar el dispositivo GPS demasiado cerca de los compuestos tóxicos.



Cuando tomamos las fotografías de cebos envenenados, cadáveres o cualquier tipo de vestigios, es frecuente colocar los testigos métricos, numéricos y el GPS de manera que tocan físicamente el vestigio que fotografiamos (Fotos 35, 36, 37 y 40). Esto puede y de hecho lo hace, alterar y contaminar las muestras (contaminación cruzada), como ha pasado en alguna ocasión desafortunada.

Aunque es un aspecto en el que se hace mucho hincapié durante los cursos avanzados de formación, desde aquí queremos reiterar la necesidad de ser pulcros y totalmente escrupulosos con este punto, que es de capital importancia forense y policial (Foto 41).

### **Buena velocidad y apertura:**

La velocidad y apertura de obturación son conceptos elementales en fotografía y que todo buen fotógrafo domina, aunque generalmente están alejados del conocimiento del Agente de campo. La combinación de ambos parámetros es la clave para obtener una buena luz y nitidez en las imágenes y por regla general, afortunadamente las cámaras traen estas combinaciones de forma automatizada.

Cuando hacemos fotos con una velocidad concreta (en las cámaras la velocidad se simboliza con la letra S) de obturación alta (1/1000 ó más, 1/2000), esto nos permite congelar la imagen de un sujeto que se mueve a gran velocidad, por ejemplo, las aspas de un helicóptero en el aire. Si trabajamos a baja velocidad, obtenemos un efecto contrario, por el cual el sujeto aparece quieto y el fondo con un efecto de movimiento dinámico. Esta técnica es conocida como “barrido”. La velocidad se expresa en fracciones, por ejemplo 1/1000 significa que la cámara capta luz (e imagen) durante una fracción de tiempo que es 1/1000, es decir, una milésima de segundo, que es una velocidad muy rápida, casi instantánea. Las cámaras que los Agentes llevamos muchas veces nos permiten incluso tomar instantáneas de hasta 1/4000, que es mucho más de lo que necesitamos en nuestro trabajo. Por el contrario, una velocidad baja sería 1/60, es decir, un sesentavo de segundo, que supone más tiempo con el diafragma abierto y la cámara captando imagen. Cuanto más lenta sea la velocidad, mayor probabilidad de

que la foto salga movida, pero por el contrario cuanto más velocidad utilizemos, necesitaremos más luz en el ambiente.

El concepto de apertura es diferente (en las cámaras suele figurar el símbolo f). El "f" es el diafragma, que se abre o cierra a nuestra voluntad. Una buena lente puede tener un "f" abierto  $f=2,8$  y un "f" muy cerrado  $f=22$ . Aunque todo esto nos pueda resultar complicado, tengamos en cuenta que un "f" abierto es un número pequeño (2) y un "f" cerrado es un valor alto (22).



*Imagen izquierda (Foto 38).* Imagen movida y por tanto incorrecta del detalle de la garra de un águila imperial. Aunque el enfoque es el adecuado y la modalidad macro ha sido activada, la velocidad es demasiado lenta (velocidad  $v=1/30$  segundos) y por tanto la fotografía ha salido enfocada, pero movida.

*Imagen derecha (Foto 39).* La misma imagen anterior y a la misma velocidad baja, pero para evitar que salga movida se ha empleado un trípode. Ahora la imagen es nitida, enfocada y no movida. Si estuviera bien contextualizada, sería perfectamente válida para un informe.

Si empleamos una apertura amplia, dejamos que entre más luz y por tanto podemos trabajar a velocidades más bajas, permitiendo hacer fotos en lugares más oscuros. Si pasamos de cierto límite y la velocidad es demasiado baja, entonces tendremos que usar el trípode para que la foto no salga movida. Como dijimos anteriormente, movido no es lo mismo que *desenfocado*; el primer concepto se debe a una velocidad demasiado baja, mientras que el segundo es una medición incorrecta de la distancia de enfoque; ambos conceptos son independientes.



El problema de trabajar con “f” abiertas (diafragma abierto), es que no tenemos profundidad de campo, es decir, solo nos saldrá nítido el plano que enfocamos. Si utilizamos un “f” cerrado, la cámara necesitará más luz ambiente para poder trabajar y la velocidad será más baja, dando más tiempo a la cámara para captar esa luz de más que necesita para hacer una buena foto. Pero como hemos visto, puede hacer que la velocidad sea tan baja que la foto salga movida a menos que utilicemos un trípode, o bien como solemos hacer, apoyemos la cámara con cuidado sobre una piedra o el vehículo. Pero a pesar de estos inconvenientes ¿qué conseguimos trabajando con “f” cerrados? La respuesta está de nuevo en lo que los fotógrafos denominan “profundidad de campo”, es decir, un “f” cerrado nos permitirá que todo el campo visual salga enfocado y nítido, no solo el primer plano, sino también el fondo (Fotos 43 y 44).

Como estamos viendo, lo que nos permitirá hacer buenas fotos es la combinación adecuada de velocidad (s) y apertura (f) para cada caso y circunstancia. Como norma general y simplificando, a menos luz ambiental tendremos que emplear velocidades más bajas, aunque esto nos obligará a fijar la cámara para evitar que salga movida, o bien usar el flash (Fotos 38 y 39). Una velocidad alta nos permite congelar movimientos y no tener que usar trípode, aunque requiere de mejores condiciones de luz en el ambiente.

Si queremos hacer una foto, tipo retrato, destacando el sujeto fotografiado y difuminando el fondo (un efecto muy bonito para caras humanas, flores,...), entonces abriremos el diafragma y utilizaremos un “f” abierto, que demanda poca luz y nos permite trabajar a velocidades más cómodas (de 1/125 hacia arriba). Si por el contrario lo que queremos es hacer una foto en el que tanto el primer plano como el fondo salgan enfocados, es decir, queremos profundidad de campo, entonces cerraremos el “f” aunque para ello tengamos que trabajar a velocidades más bajas (1/60; 1/125 ó menos incluso), apoyar la cámara o usar trípode.

Cuando se trabaja en modo manual completo (modo “M” en las cámaras), tenemos que seleccionar nosotros mismos tanto la velocidad “s” como la apertura “f”. Puede ser un proceso lento, que requiere un

tiempo que generalmente no tenemos durante las inspecciones en el campo. Los fotógrafos profesionales siempre trabajan en "M", mientras que los aficionados o profanos, nunca o casi nunca lo hacemos.

Pero al menos en el mundo de la fotografía, la suerte se apiada de nosotros y en la actualidad la inmensa mayoría de las cámaras que llevamos al campo, poseen dos interesantes opciones adicionales. Algunos aficionados se refieren a ellas como "el botón mágico". Podemos fijar una velocidad que nosotros queramos en función de lo que vayamos a fotografiar y es la propia cámara la que trabajará por nosotros y seleccionará el "f" más adecuado. Este modo se conoce como prioridad a la velocidad y las cámaras lo simbolizan con una letra "S". También tenemos la opción contraria, en la cual lo que priorizamos y queremos seleccionar es la apertura "f". Entonces es la cámara quien ajustará la velocidad correcta; es lo que se denomina prioridad a la apertura, que se simboliza en las cámaras como A ó Tv.

En resumen y entre otros muchos, las cámaras suelen traer modos completamente automáticos, que escogen por nosotros la "s", la "f", la ISO y hasta el uso de flash. Suelen simbolizarse como AUTO ó P. También traen la modalidad para los "valientes", el temido manual o modo "M", además de los ya vistos de prioridad a la velocidad "S" o a la apertura "A, TV".

Todo esto parece complicado y asusta más de lo que es en la realidad. Solo necesitamos unos minutos para leer este texto con nuestra cámara en la mano y jugar haciendo pruebas. Las combinaciones de s y f son tan variadas y las posibilidades tan infinitas, que es precisamente lo que hace de la fotografía una de las artes y aficiones más fascinantes y que más pasiones levantan en todo el mundo. De cualquiera de las maneras, las cámaras actuales llegan a pensar por nosotros si se lo pedimos y hacen los cálculos de manera automatizada, aunque tenemos que saber que así no somos nosotros quienes mandamos, sino la cámara.

### **Uso de la cámara del teléfono móvil:**

En los últimos años se ha generalizado el uso de estos dispositivos,



que además están equipados con GPS y cámara fotográfica. De hecho, algunos móviles tienen cámaras incorporadas de calidad excepcional, a veces incluso superior a cámaras fotográficas convencionales. El defecto que poseen por el contrario es no poder escoger las opciones y modalidades que hemos descrito en este capítulo. La solución pasa por conocer exactamente qué prestaciones nos ofrece nuestro móvil y utilizarlas siempre que podamos y recurrir a la cámara para aquellas fotografías que queden fuera de las prestaciones del móvil. ¿serías capaz de identificar cuales?

*Imagen superior derecha (Foto 40).* Este Agente ha posicionado correctamente la cámara, ha ajustado el modo macro para obtener imágenes de detalle y ha colocado testigos métricos y numéricos, pero ha colocado el testigo métrico de manera incorrecta por dos razones. Por una parte el testigo contacta con la muestra, lo cual no es recomendable por riesgo de contaminación cruzada entre muestras. Además se trata de un cebo envenenado con aldicarb, lo que puede suponer un claro riesgo para su salud. En segundo lugar ha colocado el lado milimétrico, siendo más conveniente el ajedrezado dado el tamaño de la muestra a fotografiar.



*Imagen central derecha (Foto 41).* Los dos Agentes de medio ambiente realizan una inspección técnico-ocular y toman fotografías de carácter policial de la manera correcta. Mientras uno de ellos escribe las actas, el que manipula los vestigios emplea guantes de látex y mantiene su respiración alejada de para evitar contaminar la muestra.



*Imagen inferior derecha (Foto 42).* Imagen de gran calidad y valor fotográfico convencional. La ISO es baja (64), lo cual permite alta calidad y sin granulado. Es una foto correcta en cuanto a panorámica, pues se aprecia perfectamente el punto exacto donde ha aparecido muerto este quebrantahuesos joven. Una vez bien contextualizada con los correspondientes testigos métrico y numérico, es una imagen perfecta de panorámica para un reportaje fotográfico policial.







*Imágenes superiores (Foto 43 y 44).* Las imágenes muestran la realización de las Pruebas de Falsificación en la investigación de la muerte de un lince ibérico por disparos. Se aprecia la perspectiva desde el cañón de la escopeta del sospechoso, que fue intervenida por orden judicial, reproduciendo el momento y circunstancias de los disparos que presuntamente acabaron con la vida del animal. La primera foto muestra el fondo bien enfocado y el primer plano de la escopeta completamente borroso (desenfocado), porque la cámara estaba ajustada a un "f" muy abierto (f=2,8). La segunda fotografía muestra ambos planos razonablemente enfocados al utilizar "profundidad de campo". Para ello ajustamos a la cámara al valor de "f" más cerrado posible (f=8). Obviamente la foto nº2 es la que fue incluida en el informe pericial solicitado por el juzgado de lo penal correspondiente.

### **Fotografía de envases originales de compuestos químicos:**

Como es ya habitual en el transcurso de las inspecciones, los Agentes se encuentran con productos químicos sospechosos de ser empleados para envenenar fauna silvestre. Muchos de ellos se almacenan en sus envases originales (envase primario) o bien otros diferentes (envase secundario), lo cual puede ser constitutivo de infracción administrativa. En la actualidad los Agentes o bien remiten al laboratorio los envases al completo para que se analice el contenido en el CAD, o bien toman muestras de menor volumen para ser analizados. A veces los Agentes no decomisan los envases originales y se limitan sencillamente a tomar fotografías de los mismos, que sí son remitidas en las actas e informes. Esta práctica es perfectamente válida, pero el problema se plantea a la hora de tomar esas fotografías. Con más frecuencia de la debida, las fotografías que los Agentes realizan de los envases son demasiado generales o tomadas desde cierta distancia, de forma que no reflejan bien cuál es la composición exacta de los compuestos

incautados. La información contenida en las etiquetas del envase es de vital importancia para el laboratorio por varias razones de peso, por ejemplo, que un envase original haya sido ilícitamente manipulado y contenga un compuesto diferente, lo cual debe ser sancionado. Otras veces, identificar en el cromatógrafo el tipo de compuesto puede convertirse en algo similar a buscar una aguja en un pajar y por eso la información de la composición química del compuesto, puede ser de gran ayuda para orientar al técnico analista.

En resumen, es especialmente necesario que el Agente fotografíe con detalle la composición química de las etiquetas de envases originales de compuestos químicos que se encuentren en naves de aperos (ver Fotos 45, 46, 47 y 48). Recordemos que para ello hay que colocar la cámara en modo macro e incluso hacer uso del flash.



Imágenes superiores izquierda y derecha (Fotos 45 y 46). Las fotografías están mal realizadas, porque muestran envases originales de compuestos empleados para envenenar fauna silvestre en el que la etiqueta de la composición química es ilegible. Esta fotografía no ayuda al laboratorio, pues incrementa el gasto económico en analíticas y demora el tiempo en disponer de resultados.

Imágenes inferiores izquierda y derecha (Fotos 47 y 48). Ejemplo de fotografías realizadas correctamente, puesto que reflejan nitidamente la composición química del compuesto original.

### **¿Debo utilizar el flash?**

Esta es sin duda la pregunta que técnicos y Agentes nos hacemos con más frecuencia cuando hacemos uso de la cámara durante el ejercicio de nuestra actividad profesional y también la pregunta a la que menos respuestas solemos encontrar.

Veamos algo al respecto del uso del flash que las cámaras traen incorporado, llamado técnicamente *flash de relleno*.

Ni que decir tiene que cuando disparemos fotografías a una velocidad baja (por ejemplo menos de 1/60), debemos hacer uso del flash incorporado, porque así la cámara puede escoger una velocidad mayor y evitar que la foto salga movida. El flash permite a la cámara trabajar a mayor velocidad, es decir de 1/60 hacia arriba, lo que asegura una foto nítida. Incluso las cámaras en modo automático hacen uso del dispositivo de forma autónoma, sin tener que activarlo.

Lo anterior viene a decir simplemente que hay que emplear el flash cuando hay poca luz. Pero además del uso clásico y convencional ya conocido, el flash abre al Agente un amplio set de herramientas de trabajo de gran ayuda, de las que pocas veces hacemos uso. El ejemplo más claro surge a la hora de fotografiar objetos poco visibles que queremos destacar para un reportaje fotográfico y dentro de esto, tal vez el caso más interesante es el de los lazos colocados en el campo.

Los lazos suelen pasar desapercibidos a simple vista. Un Agente experimentado puede localizar entre un 50-100% más lazos colocados en el campo que alguien inexperto. Este mismo argumento sirve para las fotografías. Con frecuencia los informes contienen imágenes de lazos con o sin testigos métricos al lado, en los que el lazo a penas es visible porque se confunde con el medio. Debemos tener en cuenta que el receptor principal del informe es un jurista, que poco o nada sabe de este tipo de elementos y por ello debemos facilitarles el trabajo. Un consejo muy útil es activar el flash cuando fotografiamos lazos (u otros objetos metálicos poco aparentes), porque la luz emitida se refleja en el metal haciendo que destaque sobre el fondo circundante. Las fotografías ilustran bien este fenómeno (Fotos 49, 50 y 51).



*Imágenes superior y central izquierda (Fotos 49 y 50).* El flash resulta extraordinariamente útil para resaltar la existencia de lazos colocados en el campo, ya que el reflejo de la luz sobre el metal del cable acerado destaca su presencia sobre el fondo. Esta fotografía con flash es la adecuada para un informe, siempre que vaya correctamente contextualizada con testigos métrico y numérico.



*Imagen inferior izquierda (Foto 51).* La fotografía muestra con nitidez un lazo para depredadores. Para resaltarlo el Agente ha accionado el flash, que al reflejar luz sobre el cable hace su apariencia más conspicua ¿qué elementos faltan en la imagen para ser perfecta en términos de fotografía policial?



Como decimos, el uso del flash incrementa los reflejos sobre los objetos que deseamos destacar, pero por desgracia también sobre los que no queremos que así sea. Cuando hacemos fotografías en planos cercanos o de detalle, el flash crea reflejos que harán imperceptibles algunas características importantes, como por ejemplo los testigos métricos y numéricos plastificados. De ahí que en el trabajo policial la superficie de los testigos sea mate, evitando reflejos no deseados. Un testigo plastificado es más fácil de limpiar y desinfectar, pero nos dará más problemas con los reflejos del flash.

Otro uso fundamental que nos brinda el flash es evitar contraluces. Cuando el Agente tenga que obtener imágenes en contraluz, debe utilizarse sin dudar, puesto que obtendrá mayor detalle y nitidez.

La precaución más importante que debemos tener en consideración, es evitar acercarse demasiado al flash al objeto que queremos fotografiar. El exceso de luz quema o sobre-expone los detalles de un cebo envenenado o de un lazo incluso y hace que la imagen sea inservible.

La fotografía digital tiene múltiples ventajas y una de ellas es que no conlleva gasto económico según el número de disparos que hagamos. Apliquemos por tanto la regla de oro de la fotografía: seamos generosos y disparemos cuantas más mejor. Durante nuestras inspecciones en el campo hagamos fotos con y sin flash y sencillamente escojamos la que más nos guste.

Recordemos que el flash también existe y está para ayudarnos en nuestro trabajo.

*Imagen derecha (Foto 52).* Esta fotografía fue tomada por los Agentes de Medio Ambiente e incluida en el correspondiente informe. Desde un punto de vista de fotografía policial, se trata de una fotografía perfecta, ya que está bien encuadrada y contextualizada con testigos métrico y numérico, el lazo está bien resaltado y el Agente se ha colocado de espaldas al sol para evitar un contraluz que eliminaría detalles. Como punto a destacar, los testigos se han colocado de forma que se aprecian bien en la fotografía y además el Agente ha incluido la calva de putrefacción y "plaza de toros", que demuestra que en otras ocasiones anteriores en este punto se han cometido ilícitos contra la fauna.





### **Resumiendo:**

Como hemos visto a lo largo del capítulo, la fotografía policial es una faceta de la fotografía científica; está muy relacionada con la fotografía forense, aunque no son iguales. Hemos visto también que el reportaje fotográfico es crucial e indispensable y además ha de estar hecho correctamente siguiendo las pautas que aquí se han detallado.

Toda fotografía ha de estar realizada dentro de dos tipos de parámetros: fotográficos (enfoque, luz, velocidad y apertura) y de contexto (métrico, numérico y de orientación cardinal).

La elaboración de reportajes fotográficos policiales de calidad no debe estar fuera del alcance de los Agentes, ya que es una parte fundamental del trabajo rutinario y un elemento más de la inspección técnico-ocular. No obstante es necesario avanzar en este campo y depurar la técnica.

Recientemente en todo el territorio andaluz algunos equipos hay Agentes concretos se ocupan únicamente de tomar las fotografías durante las inspecciones. Dicha práctica es ideal, ya que garantiza un reportaje perfecto. De cualquiera de las maneras es necesario reiterar la importancia que tiene un buen reportaje para la investigación policial, ya que respalda la resolución del caso. Por el contrario, un mal reportaje ha llegado incluso a poner en riesgo todo el procedimiento. Recordemos que el trabajo fotográfico no solo ha de quedar bonito, sino que su finalidad verdadera es la de ser útil.

## 10. CUADROS ESPECÍFICOS SEGÚN CAUSAS DE MORTALIDAD MÁS HABITUALES

Ya hemos mencionado la importancia de observar los cuadros posturales en los cadáveres de fauna doméstica y silvestre que hallamos en el medio natural y conocemos el gran volumen de información que se deriva de estos análisis. También dijimos que los cuadros posturales pueden incluso apuntar hacia una posible causa de muerte y es ahí donde nos vamos a detener por unos instantes.

También hemos insistido en que solo el laboratorio puede certificar oficialmente la causa de muerte de los cadáveres remitidos y es preferible no dar por segura una supuesta causa aunque esta sea evidente sobre el terreno. No es la primera vez, ni será la última, en que levantemos cadáveres de rapaces electrocutadas bajo un tendido eléctrico, que previamente habían ingerido cebos envenenados con grandes cantidades de carbamatos. En una palabra, la cautela, ha de ser nuestra primera herramienta de trabajo.

Como ya sabemos, las causas de muerte no natural más habituales en nuestro entorno dejan señales sobre los cadáveres, aunque no siempre y si sabemos interpretarlas, podremos tener una idea aproximada sobre las circunstancias que envolvieron los últimos instantes de vida del animal, cuya muerte investigamos. Contar con esta información sobre el terreno es de vital importancia para iniciar inmediatamente las investigaciones policiales pertinentes, antes de que sea demasiado tarde por la desaparición de las pruebas y evidencias. No podemos esperar al informe de resultados oficiales del CAD para actuar y para ello este manual puede ser de gran ayuda.

Una vez en el lugar de los hechos, la clave reside en observar con todo detenimiento qué cuadro postural tiene el cadáver -o no tiene- si lo comparásemos mentalmente con el de otro de la misma especie que está en **posición fisiológica normal**. Entendemos por posición fisiológica normal cuando el animal ha tenido una muerte "normal", relajada, sin traumatismos ni accidentes, de forma natural y sosegada (Fotos 1 y 2). Las diferencias y pequeños matices aportan elementos

bastante informativos, que son exactamente los que buscaremos durante las inspecciones técnico-oculares.

A continuación expondremos los cuadros posturales específicos para cada causa de mortalidad, así como las lesiones más significativas.

*Imagen superior (Foto 1).* Cuadro postural en posición fisiológica normal de un perro muerto por causas diferentes a la ingestión de veneno. No hay risa sardónica y las extremidades, cola y cuerpo en general están relajados.



*Imagen inferior (Foto 2).* Este es el cuadro postural en posición fisiológica normal de un gato muerto por causas diferentes al veneno. Es un cuadro natural. Obsérvese la cola, caída y relajada, así como las patas también relajadas.





## 11. MUERTE POR ENVENENAMIENTO

Todo el mundo sabe que el veneno mata, pero no todos saben que la ingestión de veneno provoca una de las muertes más horribles y dolorosas. A veces, en el transcurso de nuestras vidas se nos ha pasado por la cabeza cómo nos gustaría dejar este mundo y es bastante poco probable que entre las maneras más escogidas se encuentre morir envenenado. Intuitivamente los humanos tenemos la idea de que no debe ser una muerte dulce, por decirlo de alguna manera. Si bien es cierto que morir por ingestión de veneno es una muerte horrible, la buena noticia, si es que existe alguna, es que en comparación con otras causas de mortalidad no natural de la fauna de nuestro entorno, al menos esta es rápida en la mayor parte de los casos; como decimos en el argot, el veneno mata cruelmente, pero mata rápido.

En la actualidad, los episodios de envenenamiento intencionado en Andalucía (aquellos que tienen lugar mediante el uso de cebos envenenados), están protagonizados por compuestos en su mayoría de tenencia ilícita, del tipo organofosforados y carbamatos. Ambos grupos matan de una forma similar: inhibiendo la colinesterasa, que es una enzima vital del organismo que regula el sistema nervioso. La colinesterasa se encarga **concretamente de transmitir las órdenes** que el cerebro envía a todos los músculos del cuerpo para moverse (brazos, piernas) y los que activan los pulmones, el corazón,....

Para explicarlo de manera didáctica y simplificada, si esta importante enzima se inhibe por la acción del veneno, entonces el sistema nervioso parece volverse loco, ocurriendo algo parecido a un cortocircuito. Las órdenes habituales que el cerebro manda a los músculos no llegan correctamente, sino con mensajes contradictorios y entrecortados. Por lo tanto, cuando el animal o ser humano ingiere un cebo impregnado con estos compuestos, se produce una larga y concatenada serie de **convulsiones, espasmos**, sacudidas, temblores y escalofríos, acompañados de sudoración, vómitos, diarreas y hemorragias externas e internas. Los síntomas aquí descritos pueden ser más o menos violentos, dependiendo de las dosis, el compuesto en particular y la especie. Lo que no varía es que si el animal ingiere una dosis mayor



a la letal (lo cual ocurre en la inmensa mayoría de los casos), la agonía culmina con la muerte por parada cardio-respiratoria. En opinión de algunos forenses expertos, es como si el animal librase una batalla brutal contra sí mismo, que culmina siempre en la muerte.

Decíamos en el capítulo de cuadros posturales cuando hablábamos de la **Fase Peri-mortem**, que el cadáver tiende a retener las mismas posturas que tenía en el momento de la muerte. Esto es lo mismo que decir que lo acontecido en Fase Peri-mortem, tiene su reflejo en la Post-mortem. Por consiguiente, si la muerte ha tenido lugar entre convulsiones violentas y espasmos, con gran probabilidad el cuadro postural cadavérico resultante que nos vamos a encontrar en el campo, va a mostrarnos también señales de haber muerto de esa forma. En definitiva, una muerte por envenenamiento deja un cuadro postural que no se parece en nada a la posición fisiológica normal y refleja claramente la agonía de la muerte que ha sufrido el animal. Si tenemos en mente cómo es la postura fisiológica natural para esa especie y la comparamos con la que tenemos delante, comprobaremos que se trata de dos cosas completamente diferentes.

Los cuadros posturales de envenenamiento se caracterizan por presentar contracciones en la mayor parte de los músculos exteriores, en la cabeza y en los miembros (alas y garras o patas y zarpas/uñas) y hasta en el pelo o la pluma. En general, lo primero que nos llamará la atención es una posición anómala del cuerpo, como si la hubieran forzado, resultado de retorcerse en medio de fuertes dolores agudos y espasmos musculares. Otra característica es la salivación y producción de babas, especialmente en aves, aunque en nuestras calurosas latitudes esto es más difícil de percibir por el Agente cuando llega al cadáver, al haber transcurrido varias horas o días al sol.

Una de las preguntas más importantes que nos debemos hacer cuando nos enfrentamos como Agentes a un caso de veneno en el medio natural, va dirigida a conocer si el veneno ha sido colocado en el mismo punto donde nos encontramos, o por el contrario los animales muertos que tenemos delante ingirieron el veneno en otro lugar. En el caso de los buitres, estos lugares pueden distar decenas de kilómetros. Cuando

esto sucede, lo que denominamos **televeneno**, es decir, aunque el cadáver esté en un punto concreto, el delito ha sido cometido en otro diferente sin relación directa con los hechos investigados.

Evidentemente si en el lugar hemos encontrado los cebos envenenados, entonces no hay lugar para la duda, pero si solo hay cadáveres de buitre leonado, el margen de error es mayor.

### ¿Cómo podemos saber si se trata de un caso u otro?

La respuesta a esta pregunta fundamental la encontramos en los pequeños detalles, pero mucho más especialmente, en lo que NO vamos a encontrar y por eso debemos estar extremadamente atentos. Podemos ser conscientes de la importancia de lo que vemos, pero no solemos prestar atención a lo que NO vemos. Cuando se trabaja en nuestro ámbito, el Agente debe acostumbrarse a considerar lo que ve, pero sobre todo lo que no ve.



*Imagen izquierda (Foto 1).* Insectos muertos recogidos en el lugar de los hechos de un episodio de envenenamiento. Estos hallazgos revelan que el veneno ha sido colocado en el mismo punto donde la fotografía ha sido tomada. Las actas de levantamiento de cadáveres e inspección, deben recoger estas evidencias minuciosamente.

La experiencia acumulada revela que cuando se trata de veneno colocado en abundancia sobre el terreno, es habitual encontrar insectos muertos (Foto 1 y Fotografía Policial 36 y 37, en la página 58). Por el contrario, si no los hay y los cadáveres son aves de gran tamaño (y gran movilidad), las probabilidades de un televeneno aumentan. En este punto es importante mencionar que los insectos que aparecen muertos en torno a un cadáver, son tanto los propios de la fauna cadavérica que acuden al cadáver para efectuar las puestas (ver el Manual de Agentes), como los propios carroñeros oportunistas que van a alimentarse del



mismo. Dentro de los del primer grupo, queremos hacer mención a un hecho que los propios Agentes han observado en numerosas ocasiones en torno a cadáveres envenenados. Se trata de insectos adultos de fauna cadavérica con importantes malformaciones en su anatomía, fundamentalmente en las alas. Los Agentes han reparado en que las alas membranosas de moscas califóridas, se acartonan y dan una apariencia atípica fácil de notar. El laboratorio ha confirmado que se trata de deformaciones que surgen durante el desarrollo larvario del insecto, que se producen por efectos del veneno y por tanto, la mera presencia de insectos con estas características, es otro indicativo de que el veneno está detrás de los hechos que investigamos.

Es altamente probable que si hemos encontrado cadáveres no solo de aves, sino también de reptiles (Foto 51), mamíferos (Foto 52) y, muy especialmente, de insectos, entonces podemos estar ante un veneno que ha sido colocado en el mismo lugar en el que nos encontramos. Cuanto más pequeño y menos móvil es un animal que aparece muerto, mucho mejor indicador de que se trata de uso de veneno y que este ha sido colocado en el mismo sitio.

Otro aspecto que debemos tener en consideración es la disposición espacial de los cadáveres, especialmente si son varios. Como es lógico, no es lo mismo encontrar un único cuerpo, en cuyo caso el margen de dudas es mayor, que encontrar varios. En este caso ya hay elementos de peso para sospechar del veneno y además que este es local. Cuanto más próximos se ubican los cadáveres entre sí, mayor probabilidad de que alguien haya colocado cebos allí mismo (Foto 58).

Tenemos que ser especialmente cuidadosos cuando hayamos encontrado buitres muertos en dormideros o colonias de cría. Aunque hayan podido morir por ingestión de veneno, eso no significa que necesariamente hayan ingerido el veneno allí mismo. Muchas veces hemos visto que se trataba de un veneno retardado que permitió a las aves regresar al nido o al dormidero después de envenenarse en otro sitio y una vez allí el tóxico hizo efecto.

*Imágenes superior y central derecha (Fotos 51 y 52).* Cadáveres de ratón de campo muerto y lagartija muertos por envenenamiento. Durante un episodio en el que se colocaron numerosos cebos envenenados con aldicarb en un coto de caza, la unidad canina encontró cadáveres de mamíferos y reptiles. La aparición de insectos, reptiles y pequeños mamíferos revela que el veneno ha sido colocado en el mismo lugar y no se trata de aves que ingirieron los tóxicos en un lugar diferente.

*Imagen inferior derecha (Foto 58).* Mortalidad masiva de perros por envenenamiento. Cuando se aprecian varios cadáveres de especies susceptibles a esta causa de muerte, el Agente ha de pensar en primer lugar en el veneno.



Veamos a continuación algunas diferencias entre aves y mamíferos que son interesantes conocer:

### **Señales de envenenamiento en mamíferos**

Los mamíferos tienen peculiaridades evolutivas exclusivas dentro del grupo de los vertebrados, pero hay una serie de ellas que son importantes para nuestro trabajo como los labios (músculos especializados para succionar leche durante la lactancia), pelo (accionado mediante terminaciones nerviosas en la raíz) y en algunos grupos garras

retráctiles accionadas por tendones y músculos.

Cuando el veneno hace efecto, especialmente los inhibidores de la colinesterasa (organofosforados y carbamatos), el animal sufre los síntomas que hemos descrito anteriormente, hasta que finalmente muere. El cuadro postural post-mortem resultante puede ser bastante significativo y tener carácter diagnóstico.

Cuando nos encontremos con un cadáver envenenado, no siempre pero si con cierta frecuencia, se aprecia sangre por los orificios naturales del cuerpo: ano, hocico y boca (Fotos 2 y 3), así como abundante salivación. Recordemos que el veneno ocasiona hemorragias internas y hace que la sangre sea más líquida y en casos agudos esa sangre puede llegar a salir al exterior de manera llamativa. También es posible que no se aprecie sangre por orificios externos, aunque durante la necropsia el personal del laboratorio sí la encontrará al abrir el cuerpo y examinar su interior, en lo que ellos denominan “órganos congestivos”. Si el veneno empleado en los cebos fuera un raticida, entonces la hemorragia sí es exterior y además muy llamativa, puesto que estos compuestos son de tipo anticoagulante y licuan la sangre hasta tal punto que esta fluye al exterior abundantemente. No obstante los raticidas son más lentos que los inhibidores de la colinesterasa.

*Imagen superior (Foto 2).* Cuadro postural de un perro envenenado que presenta hemorragia abundante por la boca. Los envenenamientos producen hemorragias internas al licuar la sangre y romper los vasos sanguíneos y esa sangre extravasada busca una salida al exterior a través de los orificios naturales, como muestra la fotografía.



*Imagen inferior (Foto 3).* Este perro murió envenenado con aldicarb y su cuadro postural revela señales de envenenamiento. Se observa abundante sangre más líquida de lo habitual emanando por la boca. Las patas están completamente estiradas, mucho más de lo que cabría esperar en un caso de muerte natural y diferente a lo que sería una posición fisiológica normal.



Es muy importante no confundir las hemorragias producidas por un envenenamiento, con las producidas por un golpe o poli-traumatismo que ha roto órganos internos (atropellos, disparos, apaleamientos,...); en estos casos deberíamos observar también lesiones externas y además las circunstancias del hallazgo pueden ser completamente diferentes (Foto 4).

*Imagen derecha (Foto 4).* Este cadáver de gato presenta un cuadro inespecífico y confuso. Si nos lo encontrásemos en medio del campo, podría sugerir un envenenamiento porque la cola y cuerpo están rígidos y la boca está abierta. Además hay sangre cerca de la cabeza, que podría proceder de los orificios naturales. No obstante el cadáver se encuentra en casco urbano, en la acera de una calle transitada con tráfico denso de vehículos. Un análisis más detallado del cadáver invita a descartar el envenenamiento, ya que las uñas no están protruidas y la lengua no está mordida, como sería de esperar en un envenenamiento. La boca está simplemente abierta por relajación de los músculos faciales al morir, pero no ha habido convulsiones. Este animal murió en el acto al recibir el impacto con un vehículo y fue retirado por un viandante en el mismo momento de la muerte. Como hemos dicho, el contexto es esencial para hacer una reconstrucción de las circunstancias de muerte de un animal, aunque todos los extremos han de ser confirmados posteriormente en el laboratorio.



Por eso, si encontramos un cadáver con sangre en orificios naturales, sin heridas externas, lejos de una carretera y sin evidencias circunstanciales de otro tipo de lesión, en las proximidades de otros cadáveres y presentando los cuadros posturales que describimos a continuación, entonces podemos pensar que el veneno ha hecho aparición.

El cuadro postural general de un mamífero envenenado es típico. Como se ha dicho arriba, la apariencia general parece forzada, diferente a lo que consideraríamos una posición fisiológica natural. La columna vertebral puede estar o bien anormalmente extendida, o todo lo contrario, es decir, muy contraída y lo mismo sucede con las patas traseras y delanteras (Fotos 3, 5, 6, 7, 8, 9).



*Imagen superior izquierda (Foto 5).* Cuadro postural típico post-mortem del cadáver de un zorro envenenado. Destaca la posición anómala, diferente a la posición fisiológica normal. La cola y patas están tensas y el pelo erizado.

*Imagen superior derecha (Foto 6).* Cuadro postural general de un lobo envenenado. Es característica la posición anómala y forzada del cuerpo, con cabeza y cola retraídas hacia atrás y patas colocadas asimétricamente. Este cuadro refleja una fase peri-mortem dolorosa y agónica, con convulsiones y fuertes espasmos.

*Imagen inferior izquierda (Foto 7).* Vista panorámica del lobo anterior para contextualizar geográficamente la posición del cadáver. Aunque como fotografía convencional estas fotos son de calidad, obviamente no son válidas para un reportaje fotográfico policial ¿qué requisito fundamental se echa en falta?

*Imagen inferior derecha (Foto 8).* ¿Qué cuadro postural que presenta el cadáver de este zorro? ¿qué señales diagnósticas se pueden apreciar?

Si miramos más detenidamente y nos fijamos en los detalles, podemos observar **piloerección** o pelo erizado especialmente en la espalda y cola cuando es gruesa (en felinos y zorros), consecuencia de la hiperestimulación de las terminaciones nerviosas durante las convulsiones.

**La familia de los cánidos** (perros, zorros y lobos), se caracterizan por tener un hocico largo con una mandíbula potente que se abre ampliamente y una lengua de grandes dimensiones, lo que a su vez implica músculos labiales largos y fuertes. Los labios, como cualquier otro músculo, también sufren convulsiones y espasmos involuntarios



en fase peri-mortem, que se conservan luego en la post-mortem. Las convulsiones de los labios llegan a ser extremas, dejando unas muecas muy características en la cara del animal después de producida la muerte y que le dan un aspecto similar a una risa tétrica. Este cuadro se denomina en el ámbito forense **risa sardónica, risa sarcástica o risa de la muerte**, que como decimos no es otra cosa que la exposición de la dentición del animal por contracción de los labios (Fotos 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 56 y 57). Ya que la lengua es larga, es posible encontrar la lengua fuera de la boca y hasta incluso atrapada entre los dientes, aunque no con demasiada frecuencia (Fotos 14 y 15). Excepcionalmente podemos ver perros que se han atravesado la lengua con los colmillos. La boca puede aparecer cerrada, abierta total (Foto 12, 56 y 57) o parcialmente.

*Imagen derecha (Foto 9).* A los ojos de un Agente o un forense experimentado, el cuadro postural que muestra el cadáver de este perro indica que el animal ha muerto envenenado. La cola rígida y la espalda doblada, ponen de manifiesto que el animal ha muerto entre fuertes convulsiones y espasmos. No obstante lo más significativo es el cuadro facial, con risa sardónica y boca abierta producidos durante la muerte (fase peri-mortem), que se ha mantenido posteriormente en estado post-mortem.



Es típico de los zorros presentar una risa sardónica tenue, no tan acentuada como la de los perros. En el zorro muchas veces tan solo apreciaremos los belfos (labios) levantados a la altura del incisivo (colmillo), mostrando este en su totalidad. Además, puede aparecer hojarasca o hierba en la boca y dientes del animal, por haberse restregado o mordido en el suelo por el dolor (Foto 16).

Los cánidos no suelen esconderse al sentir los primeros síntomas de envenenamiento, con la excepción de algunos zorros que pueden buscar cobijo bajo el matorral una vez que empiezan a sentirse mal y por tanto poner algo más complicado su hallazgo, pero no hasta el punto de imposibilitarlo. Los perros son fáciles de encontrar en el campo. En



realidad el efecto del veneno es tan rápido con estos compuestos, que el animal apenas tiene tiempo de reaccionar. En casos de venenos más retardados o si la ingestión es de muy escasa cantidad, entonces sí pueden observarse distancias de huida algo mayores, pero siempre dentro de un espacio limitado.



*Imagen superior izquierda (Foto 10).* Cuadro postural facial que presenta un lobo envenenado. Se observa la risa sardónica por contracción involuntaria de los labios, exponiendo la dentición.

*Imágenes superior derecha e inferior izquierda (Fotos 11 y 12).* Cuadros posturales faciales típicos de envenenamiento en perro. La risa sardónica es acentuada, de manera que en la segunda imagen no solo se han levantado los labios para dejar la dentición expuesta, sino que la boca ha quedado abierta por completo. En el primer caso son los labios los que están completamente levantados en fase post-mortem, debido a las fuertes convulsiones en el momento de la muerte.

*Imagen inferior derecha (Foto 13).* Belfos o labios de un zorro levantados mostrando el canino como consecuencia de una muerte por envenenamiento. Si bien no es normal que aparezcan en los cuadros posturales con la boca tan abierta por esta causa de muerte, sí es habitual que los caninos se expongan a la vista más que el resto de piezas dentarias en esta especie.

Las señales son características y específicas de los envenenamientos y hay pocas distintas al veneno que puedan originar el mismo cuadro postural. Por lo tanto, si además de los hallazgos ya mencionados, observamos risa sardónica, babeo y/o sangre en cavidad oral en el

cuadro postural de un perro, zorro o lobo, entonces hay que considerar seriamente que el animal ha sido envenenado.



*Imagen superior izquierda (Foto 14).* Interesante cuadro postural facial resultante de un envenenamiento agudo con resultado de muerte. Se trata de un perro que muestra la lengua fuera y seccionada por sus propios mordiscos cuando ha convulsionado en fase perimortem.



*Imagen central izquierda (Foto 15).* Cuadro postural facial de un perro muerto tras ingerir un cebo envenenado con aldicarb. Se aprecia la risa sardónica y la lengua mordida. Cuando el Agente se encuentre un cuadro postural con estas características, debe considerar el veneno como factor causante de la muerte.



*Imagen inferior izquierda (Foto 16).* Cuadro postural de detalle de un zorro muerto por envenenamiento. Se aprecia con facilidad la risa sardónica, con exposición típica del canino por acción de contracción involuntaria de los labios durante la fase perimortem. Se observa igualmente la presencia de vegetación en la boca del animal.

**La familia de los félidos** (en nuestro país incluyen gatos domésticos, gatos monteses, lince y fuera de España también últimamente tigres, leones, leopardos,...) carecen de un morro u hocico tan largo como en cánidos, pero por el contrario poseen una cola cubierta por una gruesa capa de pelo, una lengua áspera y uñas retráctiles.

Como característica fundamental hay que destacar que no es frecuente



observar risa sardónica en los felinos de nuestro entorno. Su morro y labios son tan cortos que físicamente no lo permite. Por el contrario, sí puede observarse con relativa frecuencia una ligera apertura en las comisuras de los labios y un fenómeno que se hace habitual en esta familia de mamíferos: el síndrome o cuadro de la lengua fuera y/o mordida en parte o en su totalidad (Foto 17 y 18). La boca suele aparecer cerrada, a diferencia de los anteriores que son más variables.



*Imagen izquierda (Foto 17).* Cuadro postural facial típico de un felino muerto por ingestión de veneno. Se aprecia la lengua protruida y mordida.

*Imagen derecha (Foto 18).* Cuadro postural facial típico de gato doméstico envenenado, mostrando lengua hacia afuera y mordida por los propios caninos del animal durante las convulsiones en fase peri-mortem.

La piloerección en los gatos es más pronunciada que en los cánidos, básicamente porque su pelo es más largo y sedoso. Esto lo veremos mejor en la región dorsal y en la cola.

A diferencia de la familia de los perros, los gatos poseen uñas retráctiles y como estas se activan por tendones y músculos, también van a sufrir los efectos de las convulsiones y espasmos peri-mortem. Si encontramos un felino doméstico o salvaje con las uñas fuera, hay una alta probabilidad de que haya muerto envenenado (Foto 19). Si además encontramos los indicios y cuadros de los que ya venimos hablando, entonces la probabilidad es casi total. Si bien hay otras causas que pueden producir protrucción de uñas retráctiles en felinos, como por ejemplo una descarga eléctrica, estas son poco frecuentes en nuestro entorno profesional.



*Imágenes izquierda y derecha (Fotos 56 y 57). Cadáveres de zorro mostrando el cuadro postural típico de muerte por envenenamiento: boca abierta, pelo erizado y extremidades en posición atípica forzada.*

Otra peculiaridad del grupo de los gatos es que a diferencia de los cánidos, estos sí muestran un comportamiento de esconderse cuando empiezan a sentirse mal después de ingerir cebos envenenados (Fotos 20, 21 y 22). Como hemos explicado, es posible que si el cebo contenía una buena dosis de aldicarb, el animal muera inmediatamente in situ y no haya tenido tiempo de desplazarse ni tan siquiera un centímetro, de lo cual tenemos muchas referencias. Si no es así y tiene algo más de tiempo, con seguridad el animal buscará refugio allí donde se siente seguro. Por esta razón es más difícil encontrar cadáveres de felinos envenenados que de otros mamíferos. Ni que decir tiene que en este caso la ayuda de la Unidad Canina (UCE) de Venenos es de gran ayuda.

Con independencia de lo anterior, el cuadro general postural de un felino envenenado es también forzado y agónico y no se asemeja en nada al de la posición fisiológica normal (Comparar Foto Introducción Cuadros Específicos 2 con las fotos 23 y 24).

Aunque esto se va a detallar más en profundidad en el apartado de



lazos, es necesario mencionar aquí que es posible encontrar señales de pataleo y lucha en el suelo, en torno al punto donde ha aparecido el cadáver del mamífero envenenado. No son tan acentuadas como en el caso de cepos o lazos, pero sí pueden llegar a ser visibles en determinadas circunstancias.



*Imagen superior izquierda (Foto 19).* Uñas retráctiles protruidas en un gato doméstico, fruto de una muerte por ingestión de veneno. Esta señal es universal y típica en felinos envenenados, con independencia de la especie y el continente.

*Imágenes superior derecha e inferiores izquierda y derecha (Fotos 20, 21 y 22).* Lince ibérico y gatos domésticos envenenados. Puede apreciarse lo explicado en el texto. Los felinos tienden a morir mientras se ocultan y buscan refugio entre la vegetación. Por el contrario los perros muestran una actitud diferente, siendo frecuente encontrar sus cadáveres más expuestos a la vista.

### **Señales de envenenamiento en aves**

Como bien sabemos, las aves carecen de las adaptaciones propias de los mamíferos: labios, pelo, dientes y uñas retráctiles. Sin embargo la evolución las ha equipado con otras exclusividades, que también son de interés en nuestro trabajo forense.

Los miembros más destacables en el cuerpo de un ave son las alas.

La posición que adopten en el cuadro postural del cadáver pueden aportarnos algo de luz sobre la causa de la muerte, más concretamente si el veneno ha tenido algo que ver. La razón es sencilla; las alas son estructuras muy musculadas y cuanto más músculos tenga un miembro locomotor, mayor será el efecto de las contracciones, convulsiones y espasmos tras ingerir el veneno inhibidor de la colinesterasa. Si las alas son grandes y pesadas como en los buitres, el cuadro postural de las alas es menos llamativo, pero aún así es ilustrativo. Si por el contrario el ave es de menor tamaño, como un milano o un aguilucho, entonces las alas son menos aparatosas y muestran mejor los movimientos de las convulsiones, lo cual se refleja también en el cuadro postural cadavérico, como se puede apreciar bien en las fotografías.

*Imagen superior (Foto 23).* Este cadáver de gato doméstico presenta un cuadro postural típico para muerte por ingestión de veneno. Se aprecia una postura forzada del cuerpo, retorcido y con patas abiertas hacia distintas direcciones y la cabeza girada, con boca entreabierta y lengua fuera. En el detalle insertado las uñas se han protruido por acción de las convulsiones peri-mortem.



*Imagen inferior (Foto 24).* Este es el único lince ibérico del que tenemos constancia ha muerto envenenado en Andalucía y cuya investigación derivó en la correspondiente sentencia condenatoria. Por tratarse de un felino, ha querido esconderse pocos instantes antes de morir, al igual que hacen los gatos domésticos y presenta un cuadro postural agónico convulso, también similar al propio de los gatos domésticos envenenados, con lengua y uñas hacia afuera. Fotografía aportada por gentileza de los Agentes de Medio Ambiente de Jaén.



Por lo tanto, cuando durante una inspección técnico-ocular nos aproximemos a un cadáver de un ave de una especie vulnerable al veneno, prestaremos atención a la postura. Si no es la posición fisiológica normal que podemos esperar cuando mueren por otras causas, entonces veamos cómo se disponen las alas. Si las alas están abiertas, entreabiertas, una o ambas, podemos sospechar de un envenenamiento. Lo mismo podemos decir de la cola. Si está levantada y erguida aumentan las probabilidades de tratarse de un nuevo caso de veneno (Fotos 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33).



Imágenes superiores e izquierda (Fotos 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33). Este conjunto de fotografías reflejan los cuadros posturales generales de aves envenenadas: alas abiertas, patas hacia adelante, cuellos girados... En general se aprecia que son posturas forzadas y agónicas.



Aquí entra en juego también la anatomía peculiar de cada especie. Por ejemplo, en el caso de especies que poseen cuellos largos, como los buitres leonados o las cigüeñas blancas, es habitual y sintomático encontrar el cuello retorcido, fruto del dolor.

En casos extremos, en rapaces de tamaño mediano podemos encontrar lo que denominamos **cuadro postural en abanico**, que consiste en una apertura total de ambas alas, que llegan incluso a extenderse hacia adelante para tocarse en sus extremos, con la cola erguida y completamente desplegada (Fotos 34, 35, 36, 37 y 38). Las alas y cola parecen abanicos desplegados, de ahí el nombre que define este cuadro. Si aparece el cuadro en abanico, es prácticamente seguro que el veneno esté detrás del caso, aunque el laboratorio no pueda hallar el tóxico porque este se halla degradado o el Agente no haya remitido las muestras correctas para analizar.



Las aves también pueden mostrar sangre o contenido sanguinolento saliendo a través de los orificios naturales, especialmente la cloaca y la boca, y saliva como hemos dicho, aunque esta se haya secado y pase desapercibida. Las aves no poseen ano, que es exclusivo de los mamíferos. El ano es un orificio por el que salen únicamente las heces y es el final del tubo digestivo. Las aves y sus antecesores los reptiles, comparten un único orificio y conducto común para eliminar las heces, orina y productos sexuales y este orificio recibe el nombre de cloaca.

Sin embargo tenemos que decir que la aparición de sangre hacia el exterior depende de los factores de coagulación de cada especie en concreto. Como las aves tienen más factores de coagulación que los mamíferos, sus heridas se cierran antes y es más difícil la formación de grandes hemorragias y por tanto es menor la probabilidad de morir desangradas. En las rapaces la velocidad de coagulación es incluso superior, como mecanismo de supervivencia ante accidentes ocurridos durante la captura de presas. Siguiendo el mismo razonamiento, en episodios de envenenamiento en aves no es tan habitual encontrar sangre exterior como sí sucede en mamíferos, aunque sí pasa con cierta frecuencia (Fotos 39 y 40).



*Imágenes superiores (Fotos 39 y 40). Aspecto de una cloaca limpia de un quebrantahuesos muerto por causas diferentes al veneno y otra en la que salen al exterior líquidos sanguinolentos, fruto de una muerte por envenenamiento.*

Una de las evidencias más reveladoras de la existencia de veneno en el cadáver de un ave, sin duda alguna es la aparición de una o ambas garras fuertemente cerradas. Obviamente el hecho es más patente en aves rapaces debido a la capacidad prensora y la existencia de fuertes

estructuras tendinosas en los dedos. Cuando el veneno ha causado la muerte del ave, es frecuente que las garras estén completamente cerradas, a veces llegando incluso a clavárselas a sí mismo y como pasaba con los zorros en la boca, las garras cerradas y agarrotadas del cadáver de una rapaz envenenada pueden contener hojarasca o ramas, que han quedado atrapadas durante la fase agónica y las convulsiones sufridas antes de morir (Fotos 53, 54 y 55), como muestran bien las fotografías (Fotos 41, 42 garras normales y Fotos 43, 44 y 45). En condiciones normales o cuando la muerte es por otra causa diferente al veneno, las patas tienden a aparecer dirigidas hacia detrás (aunque no siempre). En casos de envenenamiento, es muy habitual (aunque no siempre) que una o ambas patas se dirijan hacia adelante como se aprecia en las fotografías 25, 26, 28 y 31).



Imágenes superiores e izquierda (Fotos 53, 54 y 55). Ejemplos ilustrativos de garras cerradas en el cuadro postural de cadáveres de rapaces muertas por envenenamiento y que contienen hojarasca y vegetación atrapada durante las convulsiones y espasmos agónicos antes de morir. Cuando estos elementos aparezcan, hay que pensar en que la causa de muerte puede ser un envenenamiento de tipo agudo.

De nuevo el buitre leonado va a hacer gala de otra peculiaridad en cuando a cuadros posturales por envenenamiento, además de su cuello retorcido. Como es sabido, esta especie es el buitre más evolucionado y abandonó hace más tiempo evolutivo los hábitos depredadores en comparación con otros buitres europeos, quienes de forma más o menos esporádica pueden capturar alguna presa viva o moribunda.

Los leonados han perdido completamente la anatomía matadora: sus garras no pueden cerrarse del todo y las uñas han perdido la curvatura necesaria y el filo necesario para matar con certeza. Esto explica que esta carroñera sea la excepción y tan solo una pequeña proporción de leonados aparezca con garras cerradas después de morir envenenados. El resto de buitres como alimoches, buitres negros y quebrantahuesos por el contrario, sí aparecen con una o ambas garras completamente agarrotadas, como nos muestran las fotos.



*Imágenes lado izquierdo (Fotos 41, 42). Garras de quebrantahuesos y águila imperial muertos por causas diferentes al veneno. Los dedos están relajados y no hay agarrotamiento.*

*Imágenes lado derecho (Fotos 43, 44 y 45). Garras de las mismas especies cuando la muerte es por ingestión de cebos envenenados. Se puede apreciar agarrotamiento severo en el cuadro postural post-mortem.*

Aunque no está directamente relacionado con el cuadro postural de las aves, hay un dato interesante que sí está estrechamente relacionado con la disposición espacial de los cadáveres. Se trata de la **polidipsia**, o sed repentina e insaciable que experimentan las aves y muchos

mamíferos cuando el veneno comienza a hacer efecto en su organismo. Un porcentaje significativo de las aves carroñeras que hemos recogido envenenadas en Andalucía durante los últimos veinte años, fueron halladas junto a pantanetas y puntos de agua. Obviamente esto solo sucede cuando los compuestos son de tipo retardado o por alguna circunstancia el animal ha tenido tiempo suficiente para desplazarse hasta puntos de agua (más difícil que pase en mamíferos por lo tanto). En consecuencia, cuando el Agente actuante observe cadáveres de buitre o rapaces con cuadros posturales como los descritos y además estén en torno a puntos de agua, las probabilidades de un episodio de envenenamiento son muy elevadas. Además, deberemos considerar la posibilidad de que pueda tratarse de un compuesto organofosforado de efecto retardado o bien un carbamato ingerido en pequeña cantidad o en cebo retardado.

Una vez más insistimos en que no debemos olvidar que los conceptos que explicamos aquí son normas generales, que admiten excepciones y matizaciones; por ejemplo, es perfectamente posible que un buitre reciba un disparo y muera cerca de una pantaneta o sencillamente aparezca muerto de manera natural cerca de un abrevadero de ganado si su dormitorio habitual está en las inmediaciones.

Como regla de oro, hay que interpretar siempre los hechos en una perspectiva global, nunca de forma sesgada a partir de unos pocos indicios obviando el resto. Uno de los principales errores detectados hasta la fecha, es que solemos reconstruir los hechos en base a solo una parte de las evidencias que hemos encontrado, ignorando el resto.

### **¿Cuadros posturales de aves boca arriba o boca abajo?**

Tiene poco sentido de hablar de boca arriba o boca abajo en el caso de mamíferos, ya que su anatomía se dispone de forma comprimida lateralmente. Los mamíferos los encontramos muertos sobre un lado o sobre el otro y es raro encontrarlos hacia arriba o hacia abajo salvo que existan razones que fuerzen la posición del cadáver (un lazo, por ejemplo). Los reptiles sí están comprimidos dorso-ventralmente, pero



su aparición en casos de envenenamiento es menor (básicamente lagartos ocelados y lagartijas colilargas), si la comparamos con aves y mamíferos y además la rigidez motivada por las escamas de su piel hace difícil interpretar cuadros posturales y gestos faciales (no tienen labios y los músculos se ocultan bajo las escamas).

Por el contrario en las aves sí es posible hablar de cadáver boca arriba o boca abajo y además es una variable a la que debemos prestar especial atención, por su importancia a la hora de apuntar a una u otra causa posible de muerte.

Lo que explica generalmente que el cuerpo se encuentre en una posición u otra, viene determinado por el lugar exacto donde se ha producido la muerte. Así, cuando el ave ha muerto de forma súbita mientras estaba volando o posada en alguna altura y cae al suelo en peso muerto por la gravedad, entonces es muy posible que el cadáver lo encontremos boca arriba. Ahora bien, si la muerte ha sobrevenido hallándose el animal vivo previamente en el suelo, entonces la probabilidad nos dice que el cadáver estará boca abajo. Las leyes de la física tienen la explicación.

Imaginemos por un instante un águila calzada en vuelo. Para que el ave mantenga esa posición, con la cara ventral hacia abajo mientras se desplaza en el aire, se genera un esfuerzo considerable, un equilibrio de fuerzas de la física y la aerodinámica y un alto coste energético. En un momento dado el águila recibe un disparo matándola al instante y por acción de la gravedad cae al suelo desde una altura considerable. Al morir en el aire la posición se pierde y entonces cae a plomo. A medida que va cayendo, el cuerpo inerte adopta una posición de equilibrio entre las fuerzas de la gravedad, la energía potencial ( $E_p = \text{masa} \times \text{gravedad} \times \text{altura}$ ) y la propia anatomía del animal, lo que hace que a los pocos segundos de iniciar la caída, el cadáver haya adquirido la forma de una gota de agua, que es la forma de equilibrio típica de un fluido en caída libre (Foto 46). A mayor masa corporal y mayor altura, mayor energía potencial en virtud de la ecuación y por tanto mayor tendencia también a asemejar la posición de equilibrio. Cuando contacta con el suelo lo hace de espaldas y el cadáver queda colocado boca arriba. Ahora bien, para que así sea, la altura debe ser considerable y el cadáver caer en

vertical, pues en las caídas en oblicuo o en horizontal (un atropello por ejemplo) las fuerzas físicas actuantes son más complejas y la posición del cuerpo, mas aleatoria.



*Imagen superior (Foto 46).* Secuencia de caída libre de un águila calzada. Se reproduce el momento de muerte en el acto, por ejemplo, por un disparo. A medida que cae el ave, el cuerpo inerte va adquiriendo una posición de equilibrio de fuerzas, especialmente determinada por la energía potencial, de forma que contactará con el suelo en posición boca arriba. Las aves que mueren en el aire y caen ya muertas, suelen quedar boca arriba en el suelo.

Las causas de mortalidad que provocan una muerte instantánea mientras el animal está en el aire, son las más susceptibles de mostrar un cadáver de ave boca arriba (Foto 47).

Si el mismo águila calzada o un buitre volando comienza a sentir los primeros síntomas del veneno y tiene el tiempo suficiente, casi invariablemente descenderá para posarse en un lugar lo más seguro posible. Una vez posada en el suelo aparecen las convulsiones y una vez muerta, se desplomará al suelo.

Conocemos muy contados casos en que el ave ha muerto súbitamente por veneno en vuelo, sin haber tenido tiempo de posarse en el suelo, entre ellos un caso muy interesante de un águila perdicera. Lo habitual es que o bien comienzan a sentir los efectos del tóxico mientras están alimentándose del cebo envenenado (posados) o bien están volando y tienen el tiempo mínimo de posarse, para morir poco después, pero en todo caso la muerte sobreviene mientras el ave está ya posada.

*Imagen derecha (Foto 47).* Cadáver de búho real no manipulado de manera post-mortem, encontrado por los Agentes boca arriba. La necropsia reveló que la causa de muerte fue un disparo por arma y munición de caza menor. Las aves envenenadas por lo general aparecen muertas boca abajo, salvo que el cadáver haya sido manipulado, mientras que las aves de cierto tamaño muertas súbitamente en el aire por otras causas (electrocución o disparos por ejemplo), suelen presentar un cuadro postural boca arriba como el de la imagen.



Cuando el ave está en el suelo y muere, la forma natural es caer despolomándose hacia adelante. Es física y anatómicamente difícil que caiga hacia atrás y por tanto pueda quedar boca arriba, como si hubiera muerto en el aire. Si miramos con atención la posición normal de un ave saludable posada, veremos que **se encuentra está ligeramente inclinada hacia adelante**, con el centro de gravedad desplazado (Foto 48) y por eso tiende por sí misma a caer de boca. Aún en el supuesto de tener el centro de gravedad en un centro teórico perfecto, el pájaro no podría caer hacia atrás, sencillamente porque la cola y las alas actúan como un tope que lo impide.



*Imagen izquierda (Foto 48).* Posición normal de un ave saludable posada. Se puede comprobar que el centro de gravedad se encuentra está ligeramente inclinado hacia adelante, de forma que si se produce la muerte, en ese momento, la tendencia de la caída es hacia adelante, quedando el cadáver boca abajo, como sucede en la gran mayoría de los envenenamientos.



Esta regla es bastante fija y podemos decir que aproximadamente más del 90% de aves de mediano-gran tamaño encontradas muertas envenenadas (desde un águila calzada hasta un buitre negro), aparecieron boca abajo. Las aves de tamaño pequeño (por ejemplo mirlos), son algo más variables. Pero incluso aquí tenemos excepciones que confirman la regla, aunque sean pocas. Conocemos algún buitre leonado que ha aparecido muerto boca arriba y su muerte se produjo mientras estaban posados en el suelo. Las causas se encuentran en que el veneno ingerido fue de acción más lenta (clorfenvinfós) y el animal convulsionó durante un lapso de tiempo muy prolongado y con espasmos extraordinariamente fuertes, hasta el punto de vencer la resistencia ejercida por el tope de las alas y la cola (Foto 49). No obstante, repetimos una vez más, que se trata de excepciones y de que para poder interpretar un escenario delictivo, es absolutamente crucial contar con absolutamente todas las evidencias e indicios.

Cuando nos encontremos cadáveres de aves de cierto tamaño, con cuadro postural claro de envenenamiento y colocados boca arriba, debemos contemplar la posibilidad de que hayan sido objeto de algún tipo de manipulación post-mortem. Para salir de dudas, bastará con que observemos hacia dónde apunta el perfil convexo y dónde se encuentra la placa cadavérica (comparar Fotos 49 y 50).



*Imágenes superiores (Fotos 49 y 50).* Este cuadro postural supone la excepción que confirma la regla. El buitre leonado de la imagen ha muerto tras ingerir cebos envenenados con clorfenvinfós. El cuadro postural no encaja en lo especificado para este tipo de muertes, pues se encuentra boca arriba, las alas están pegadas al cuerpo y el cuello no está retorcido. Aunque los cuadros posturales cadavéricos son fundamentales, hay que recordar que no son reglas estrictas y admiten cierta variación, debida a numerosas variables ambientales. El Agente sobre el terreno debe tener en consideración la complejidad que conlleva diagnosticar la causa de muerte de un animal silvestre, lo cual debe ser confirmado en todo caso por el laboratorio. La Foto 50 muestra el lado dorsal del ave, donde se aprecia con claridad la placa cadavérica. En caso de duda, la presencia de la placa confirmará el lado sobre el cual se produjo el cuadro postural y la correspondiente placa, eliminando o confirmando la existencia de manipulación post-mortem.



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## 12. MUERTE POR DISPAROS

No se incluyen en este capítulo los abatimientos de especies cinegéticas realizados bajo condiciones regularizadas en el marco de los respectivos planes técnicos, puesto que se trata del ejercicio de una actividad completamente legal.

Los disparos sobre fauna silvestre son tal vez la causa de muerte no natural más familiar, que los Agentes y técnicos encontramos en el campo durante nuestra labor profesional. Cada año las estadísticas oficiales revelan que los centros de recuperación de fauna andaluces atienden una gran cantidad de ejemplares que portan proyectiles plomados en su cuerpo. También el laboratorio forense, el CAD, diagnostica con regularidad muertes ocasionadas por disparos en especies que van desde lince ibéricos hasta cernícalos. Obviamente se trata de conductas ilícitas, de las que según la Ley de Enjuiciamiento Criminal el Agente ha de dar conocimiento a las correspondientes autoridades, para que estas diriman posibles responsabilidades.

Como decimos, la causa de muerte por disparo es tal vez la más habitual en la fauna silvestre andaluza, pero al mismo tiempo y desgraciadamente, es también la más compleja y difícil de resolver, como veremos a continuación.

La casuística es enorme, ya se trate de disparos con armas de fuego o de aire comprimido; ya sean cartuchos de perdigón o de rifle; ya hablemos de disparos sobre aves o sobre mamíferos y sobre especies protegidas o especies amenazadas catalogadas. Igualmente hay una enorme variación de lesiones según haya sido la distancia de disparo y el número de impactos recibidos. Hemos realizado estudios forenses completos y las conclusiones varían de forma significativa en función del número de impactos y disparos recibidos por el animal.

La reconstrucción de los hechos, que es el fin último de toda investigación policial, puede resultar compleja si el ilícito investigado son disparos por armas de fuego. Hay muchas variables implicadas y desgraciadamente ninguna es sencilla. Las armas son un mundo en sí



mismo (yuxtapuesta-superpuesta-monotiro,...), por no decir lo mismo respecto a las municiones. Esto último se complica un poco más con las municiones alternativas PLP (proyectiles/perdigones Libres de Plomo). Luego están las variables relativas al cazador y el entorno, que son incontables y por último, lo más complejo, las variables del animal que ha recibido los disparos. Este último apartado es verdaderamente complejo desde un punto de vista de la física, la balística de efectos y la biología de cada especie. Existen enormes implicaciones jurídicas diferentes si, por ejemplo, el animal miraba hacia el autor de los disparos, se encontraba en huida, en movimiento, volaba alto, lo hacía entre árboles y un largo etcétera de factores que con seguridad es difícil controlar durante una inspección técnico-ocular.

Lo que sí está claro, es que un animal que ha recibido disparos ha de presentar heridas, aunque no siempre sea fácil encontrarlas. Debemos también resaltar el hecho de que no es labor del Agente actuante proceder al análisis y manipulación excesiva del cadáver para buscar orificios de entrada y proyectiles, ya que es una función que por protocolo le corresponde al laboratorio forense. Entre las varias razones que justifican esto destaca la necesidad de no desplazar internamente los proyectiles. La manipulación, por ligera que sea, desplaza las balas o perdigones alojados en los tejidos blandos y una vez que el laboratorio los analice, puede alterar significativamente los resultados y diagnósticos. Una de las misiones del Agente en la inspección técnico-ocular, pasa por mantener la **Cadena de Custodia**, lo que incluye también garantizar que los cadáveres y muestras no hayan sido previamente manipulados innecesariamente y, si fuera necesario algún tipo de manipulación previa, asegurarse de que queda constatado documentalmente para que el forense pueda interpretar correctamente los hallazgos. Si en algún tipo de causa de mortalidad investigada es necesario respetar el procedimiento, cuando hay indicios de disparo aún más.

A todas las circunstancias que hemos comentado antes y que explican la dificultad de investigar disparos sobre especies no autorizadas, debemos sumarle otra no menos importante. Los disparos sobre especies silvestres no siempre producen una muerte instantánea. En el caso de las aves rapaces de mediano-gran tamaño, tenemos

constancia de que hasta un 30% de las aves que viven libres en el medio natural, portan proyectiles plomados alojados en sus tejidos. Lo mismo puede decirse de mamíferos protegidos, entre los que incluso hemos encontrado balas alojadas cercanas a su columna vertebral. Evidentemente en estas circunstancias es virtualmente inviable realizar investigación policial alguna, ya que ni se tiene constancia, ni resulta fácil averiguar dónde y cuándo han tenido lugar los hechos.

Dibujo 1.



Dibujo 2.



Dibujos 1 y 2. Para desarrollar una correcta investigación de las muertes por disparo de arma de fuego sobre especies amenazadas, es necesario averiguar numerosos y complejos parámetros técnicos descritos en el texto. Uno de ellos es el ángulo de tiro y las trayectorias asociadas, sin las cuales el caso difícilmente será esclarecido. Esta tarea se acomete por los forenses en el laboratorio observando las lesiones sobre el cadáver mediante la TRT y se confirma en una fase posterior por los Agentes, que han de corroborar estos datos en el campo. De las posibles alternativas, se descartan las que no explican los hechos, hasta que finalmente una de ellas reconstruirá los hechos.



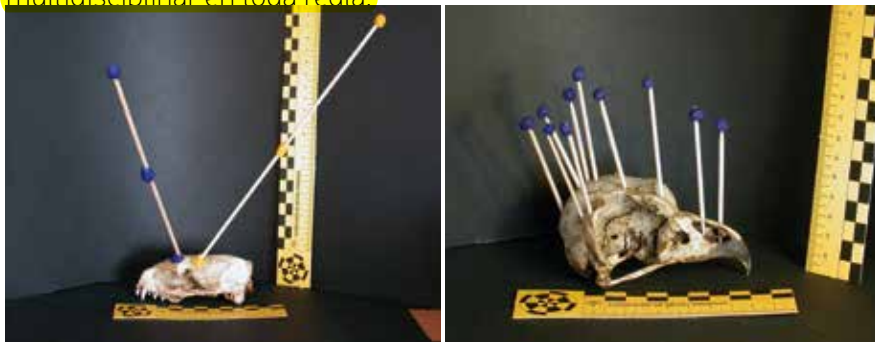
En nuestro país no está permitido efectuar disparos por armas de fuego fuera de los campos de tiro especificados para el efecto, ni tampoco portar estas armas desenfundadas en el medio natural. Por tanto puede asegurarse que la presencia de escopetas y rifles en el medio natural se debe en su práctica totalidad al ejercicio de la caza, especialmente si esta presencia tiene lugar en fechas y lugares habilitados al efecto. No existen excepciones en la actualidad en Andalucía que permitan disparar sobre especies silvestres no cinegéticas y con la excepción de la caza, tampoco existen autorizaciones que permitan portar y emplear armas de fuego en el medio natural, fuera de los campos de tiro autorizados. Tampoco existen otros deportes al aire libre que pudieran ocasionar disparos de armas de fuego sobre especies silvestres. Los datos acumulados hasta la fecha por la Dirección General, muestran el solapamiento entre el abatimiento de especies protegidas/amenazadas, con el tipo de munición empleada en la caza, la existencia de jornadas cinegéticas regladas y tener lugar en terrenos catalogados como cotos de caza. Los mismos datos técnicos revelan que es la modalidad de caza menor, la que produce la mayor parte de las interferencias con la fauna protegida.

Si bien investigar hechos delictivos en torno al veneno es complejo, hacerlo cuando se trata de disparos por armas de fuego se convierte en el de mayor complejidad técnica que cualquier Agente pueda afrontar en su vida profesional. Aunque ya hemos logrado esclarecer algunos episodios interesantes desde una óptica policial y forense y hasta hemos obtenido algunas sentencias condenatorias específicas, ha sido necesario invertir una impresionante imaginación y recursos porque encierran una dificultad extrema. Los Agentes que logren sacar adelante casos de esta índole, sin lugar a dudas habrán alcanzado el *Olympo* policial ambiental, pero desde luego va a ser en contadas ocasiones.

Desde el mismo momento en que el Agente actuante sospeche de disparos, debe centrar su atención -e ingenio- en hallar todo tipo de vestigio que así lo confirme desde una perspectiva balística y policial. Por razones estratégicas es aconsejable no abundar más en este aspecto fundamental en aras de garantizar la confidencialidad de

los procedimientos, por lo que nos referiremos a lo impartido en los diferentes cursos de formación específica. El Agente debe comprobar si el cadáver presenta lesiones externas compatibles con orificios de entrada, entrada/salida de proyectiles, así como de la presencia de sangre en el cuerpo y suelo y sus posibles recorridos.

La investigación de disparos sobre fauna requiere de una perfecta coordinación entre la labor de los Agentes y técnicos (CAD, Dirección General y Delegaciones). Hasta la fecha en Andalucía, no conocemos ningún caso de investigación de disparos que se haya resuelto con éxito y que haya sido llevado únicamente desde la inspección técnico-ocular. Si conocemos casos llevados con éxito por los Agentes desde la misma investigación inicial, pero en estos casos los mismos Agentes presenciaron el disparo en directo y pudieron atestiguarlo. Si no es bajo estas premisas, hay que desarrollar una **compleja investigación multidisciplinaria en toda regla**.



*Imagen izquierda (Foto 1).* La Técnica de Reconstrucción de Trayectorias o TRT, ha servido para averiguar los ángulos desde los cuales este meloncillo fue disparado dos veces a quemarropa en la cabeza con una carabina de aire comprimido de calibre 5,5mm. El cráneo se halló en el "cementerio" junto a una jaula trampa. Puede comprobarse que estos disparos solo pudieron realizarse estando el animal atrapado en su interior. Una distancia superior entre cazador y animal, estando este libre en el momento del disparo y a distancia que contemple un "error de bulto" queda descartada totalmente en base a la evidencia forense, ya que se calculó que el proyectil en estas circunstancias carece de la energía cinética suficiente para perforar la piel y el cráneo y además el ángulo de tiro solo es explicable según la hipótesis mencionada. Véanse los Dibujos 3 y 4 de reconstrucción de los hechos.

*Imagen derecha (Foto 2).* Utilización de la Técnica de Reconstrucción de Trayectorias o TRT para reconstruir el ángulo de disparo por cartucho de escopeta sobre un búho real joven. La evidencia forense sugiere que la hipótesis más probable, apunta a que el búho recibió un disparo cercano estando posado en el cantil en el que había nacido y que el autor de los hechos se encontraba en la vertical hacia arriba, en el borde del mismo. El grado de osificación del esqueleto confirmó que se trataba de un pollo aún volandero. Con esta información de indole forense, el Agente actuante posee claves de utilidad para proseguir la investigación en una dirección, ya más acotada en base a las evidencias.



Las investigaciones incluyen cálculo de trayectorias (Técnica de Reconstrucción de Trayectorias, TRT) (Dibujos 1 y 2), balística de efectos en el cadáver, peritaciones y pericias adicionales y para que sean admitidas por un tribunal, han de ser realizadas por técnicos habilitados al efecto. Las realizadas por los mismos Agentes actuantes pueden ser invalidadas por la defensa durante el procedimiento. En una segunda fase en la que se vuelve al lugar de los hechos, hay que proceder a lo que en ciencias forenses se conoce como **Pruebas de Falsificación** (Kirk, 1974), que serán realizadas conjuntamente por técnicos peritos y los mismos Agentes actuantes, garantizando los criterios oficiales de peritación forense que se siguen en la actualidad en el contexto internacional (Turvey, 2011)(Fotos 1 y 2, Dibujos 3 y 4).

Por otra parte hay que recordar que las peritaciones más sólidas son las que se llevan a cabo con el arma sospechosa/sospechosas intervenidas judicialmente a los presuntos autores y sospechosos. Además hay que realizar pruebas de balística que requieren además del cotejo y uso de las bases oficiales de datos. En la fecha y en el contexto normativo actual, estos condicionantes solo han podido ser desarrollados al completo por parte de las FFCCSS.

No es de extrañar por lo tanto que las condiciones para esclarecer un caso de esta naturaleza rara vez sean puestas en práctica en la vida real. A la dificultad intrínseca de los análisis técnico-periciales, hay que sumar la dificultad que entraña actualmente la coordinación entre todos los elementos participantes.

En base a la experiencia y a los efectos de sintetizar, las fases de investigación e instrucción de disparos por arma de fuego sobre especies silvestres protegidas son las siguientes:

1. Inspección **técnico ocular** por los Agentes y remisión de muestras al laboratorio.
2. Realización de pruebas clínicas, forenses de tipo diagnóstico y balísticas preliminares, por parte de personal técnico acreditado del



lat

Dibujo 3.



Dibujo 4.



*Dibujos 3 y 4.* El Dibujo 3 proporciona una posible explicación para los disparos del meloncillo de la foto 1, aunque este ángulo no es compatible con el hallado en los cráneos mediante la TRT. Sin embargo, el Dibujo 4 sí aporta una alternativa real que explica los hechos con garantía científica y jurídica. Las implicaciones legales de un caso y otro son completamente distintas, hasta el punto de marcar la diferencia entre actividad ilícita punible o no.

3. Elaboración de hipótesis posibles, por parte del equipo conjunto.

4. Si procede, requerimiento judicial para intervención de armas a los sospechosos y envío de las mismas a criminalística para pruebas balísticas complementarias, constatación de antecedentes penales del arma/munición (si procede) y cotejo en banco de pruebas.

5. En función de todo lo anterior, proceder a la realización *in situ* de las Pruebas de Falsificación, por parte de los Agentes actuantes en la ITO y técnicos acreditados.

6. Tramitación judicial del caso.

La experiencia acumulada nos ha hecho estar especialmente atentos para detectar evidencias de manipulación cuando se ha disparado y dado muerte a una especie silvestre y más concretamente si está amenazada. Por norma general, los disparos sobre estas especies responden a un patrón del tipo **intencionado no planificado**. Aunque puede suceder que se deban a errores de identificación, vulgarmente llamados **errores de bulto**, muchas veces responden a una intencionalidad clara. Tanto si se trata de una u otra motivación, lo cierto es que generalmente sobreviene una conducta de arrepentimiento y miedo a las posibles consecuencias jurídicas y a su vez se desencadena la acción de ocultación de pruebas, es decir, de manipulación peri-mortem del cadáver.

La información acumulada hasta la fecha revela que, al menos en Andalucía, entre el 30-50% de los disparos sobre especies amenazadas con resultado de muerte, fueron posteriormente manipulados por el autor/coautor para ocultar los hechos. Esto no debe extrañar, ya que a día de hoy prácticamente todo cazador conoce las especies amenazadas en su zona y tiene capacidad para identificarlas, así como su estatus legal, de todo lo cual ha sido examinado para obtener la acreditación oficial de cazador andaluz. Por todo lo expuesto, las investigaciones

deben averiguar si se trató de un disparo por error o accidental, o bien fue intencionado a sabiendas de la naturaleza de la especie abatida. Actualmente ya hemos realizado pericias de este tipo, siempre desde una perspectiva forense y con las suficientes garantías científicas y jurídicas. Hay ocasiones en que el animal abatido, cuando se trata de especies amenazadas, fue retirado para usos de otro tipo, aunque por razones de confidencialidad policial no profundizaremos aquí en este apartado.

En este capítulo tampoco haremos mayores referencias ni descripciones sobre tipología de lesiones, heridas, armas y municiones, puesto que son aspectos que se tratan en los cursos y porque además la clave para la resolución de un ilícito de estas características reside en la coordinación y en el trabajo multidisciplinar debido a su complejidad técnica y procedimental. No obstante sin duda, la base de una buena investigación se construye mediante una inspección técnico-ocular bien hecha y completa.



### 13. MUERTE POR LAZO

Recomendamos encarecidamente una nueva lectura del apartado dedicado a estos medios prohibidos (capítulo 4) en el manual de Protección Legal de la Biodiversidad para Agentes de la Autoridad Ambiental en Andalucía”, donde se recogen al detalle las diferentes funciones y tipologías: lazos jabatero (furtivismo), zorrero (control de depredadores) y conejero (furtivismo).

Aunque la muerte por veneno es horrible por la agudeza de los síntomas, como vimos, al menos es una muerte rápida. Los disparos certeros ocasionan una muerte en el acto, indolora, pero cuando no son certeros el animal queda malherido y muere a los pocos días por inanición, pues las heridas impiden cazar y alimentarse con normalidad. Otras veces el animal disparado logra sobrevivir totalmente al hecho delictivo.

Pero la muerte más lenta, agónica, cruel e inhumana que puede sufrir un animal de cualquier especie, es la muerte producida por un lazo (Foto 1). Aunque sean aspectos deplorables desde un punto de vista humanitario y ético, desde una perspectiva forense este sufrimiento innecesario se torna en una ventaja al compensarnos con abundancia de evidencias para encontrar al autor. Los indicios que hemos de buscar se encuentran no solo en el cuadro postural del animal, sino también en el lugar de los hechos y son de gran utilidad forense y policial para nuestro trabajo.



*Imagen izquierda (Foto 1).* La muerte en un lazo para un animal silvestre es tal vez la más cruel de todas las que un Agente puede encontrarse en el campo. La foto muestra un zorro muerto después de una lenta agonía por estrangulación y asfixia al quedar atrapado en un lazo para depredadores. Nótese la boca abierta ampliamente en el cuadro postural, típico de este tipo de muerte.

Para conocer mejor las evidencias de interés policial, reproduzcamos antes las circunstancias reales en las que un depredador, por ejemplo un zorro, resulta atrapado en un lazo.

El zorro es un animal astuto. Está fuera de duda y por eso el refranero popular se ha hecho eco de ello en frases como “eres más listo que un zorro, qué zorro eres...”. No es fácil capturar un animal de esta especie y las personas que tienen esa intención lo saben. La motivación para capturar o dar muerte a un animal de estas características con lazo: **control local de depredadores**, ya de por sí nos está informando abiertamente sobre el entorno del autor. En nuestro entorno rural solo hay dos actividades humanas que persigan la muerte de un zorro con un lazo: la protección del patrimonio ganadero o la del cinegético de caza menor. No hay deportes al aire libre, aficiones lúdicas o de ocio, competiciones deportivas en la naturaleza o profesión rural que lo desarrolle de igual manera. Por eso y como regla prácticamente inquebrantable, cuando encontremos un lazo para depredadores, en condiciones normales, podemos asegurar que ha sido colocado por alguien cuya actividad profesional está ligada al terreno y que busca proteger un patrimonio de un tipo o de otro (ganado o caza). Aunque pudieran existir excepciones a esta norma, a día de hoy en la práctica no las conocemos.

La mera colocación de lazos aporta indicios circunstanciales sobre la autoría y si está motivada por una mala praxis cinegética o ganadera. Sin embargo para que los indicios salgan a la luz hay que acometer una correcta y minuciosa inspección técnico-ocular. Por regla general los lazos ganaderos se colocan en menor número y se disponen en torno a cercados y estructuras que contienen ganado, ya sea ovino, caprino o incluso corrales con gallinas. Tienen como objetivo proteger estructuras concretas y podemos ver que se colocan para capturar a todo depredador que trate de acceder a un enclave con ganado, que es un bien conocido y custodiado por el propietario; en otras palabras, se protege un bien personal. Con un poco de práctica es fácil identificar estos tenues matices.

Por el contrario, los lazos cinegéticos no protegen estructuras o

espacios pequeños bien definidos que albergan ganado, ni custodian bienes personales. Los lazos cinegéticos para control de depredadores persiguen eliminar competidores, pero no una amenaza para los bienes directos de una persona. En el caso cinegético no se persigue eliminar al mismo zorro que cada mañana elimina las gallinas de un mismo corral, cuyo propietario se lo ha tomado ya como un reto o algo personal contra ese animal en particular. Ahora son lazos colocados en lugares estratégicos de un territorio mucho más amplio, alejados del ganado, casi siempre en coto de caza, en mayores cantidades, sin cortar el paso de los depredadores hacia un punto fijo, sino dispuestos de forma dispersa para eliminar el mayor número posible de depredadores allí donde estos campeen: zorros, meloncillos, perros asilvestrados, garduñas,..., más otras especies que puedan caer de manera colateral. Mientras los lazos ganaderos protegen de amenazas que vienen hacia un punto con ganado y las esperan allí, por contra los lazos cinegéticos van a atacar allí donde el depredador se refugia o vive. Es un matiz fundamental.

Reproduzcamos lo acaecido en un punto de la geografía andaluza y que culminó en una sentencia condenatoria, considerando el tribunal que lo juzgó como hechos probados.

Cae la noche en el pequeño valle y una joven hembra de zorro sale de su escondrijo en lo alto de un talud arenoso, escarbado pacientemente bajo las raíces de un romero. Como muchos otros, el zorro de este ejemplo ha de salir de noche, porque sabe perfectamente que no es bienvenida en el lugar y si quiere sobrevivir ha de huir de la presencia de los seres humanos, a los que conoce bien, dónde viven, sus horas de actividad y por dónde deambulan. Se siente segura cuando los humanos se retiran a descansar y solo entonces abandona la seguridad de su guarida. Se dispone a hacer lo que lleva haciendo cada noche desde que se asentó en el valle hace tres meses, procedente de la comarca vecina no muy lejos de allí. Tiene que recorrer cada día el territorio en busca de comida; vale cualquier cosa, un ratón o una rata que caza junto al arroyo, un conejo que ha muerto por la neumonía hemorrágica, un lagarto aplastado por un coche en la carretera e incluso semillas o frutos si es temporada.



La primavera asoma y el celo empieza a notarse. Hoy la joven hembra tiene más hambre de lo habitual, porque las hormonas la empujan a buscar un compañero para reproducirse. Así que tras desperezarse y salir del agujero, se dispone a hacer su recorrido habitual; primero va a la escombrera cercana a la carretera, donde a veces los humanos dejan basura y restos de comida que le encantan. Si hoy es un día de suerte, en la basura encontrará tanta comida que no necesitará buscar más y podrá dedicar el resto de la noche a sus quehaceres de cortejo. Pero en esta ocasión la basura solo le ha dejado unas pocas cortezas de pan y un hueso seco de cerdo, que apenas le sacian el apetito. La noche ya se ha cerrado por completo y ella se siente segura cubierta por la oscuridad. Levanta el hocico, huele por aquí, por allí, pliega las grandes orejas escudriñando los sonidos de la noche y de los ratoncillos desprevenidos que supongan un complemento a la dieta. Ahora se siente atraída por el bullicio y la música de un grupo de jóvenes del pueblo cercano, que han ido de *botellona* nocturna cerca del arroyo y con sigilo se esconde detrás de los coches que se han dado cita junto al cauce. El zorro sabe que cada vez que van, los muchachos dejan en el suelo bolsas de patatas fritas y a veces hasta trozos de pizza. Mientras están ensimismados con sus cigarros y sus risas, se las ha arregla para robarles algunos bocados delante de sus narices, sin percatarse de su presencia. Pero aún así es insuficiente, es poca comida para un día primaveral como hoy, en que ha de acumular reservas a toda prisa para reproducirse.

El zorro se dirige ahora hacia el barranco. Allí siempre hay comida y ella sabe dónde ir en los momentos de mayor necesidad. En el barranco hay muchas ratas, lirones, frutos silvestres, madroños, ranas y escarabajos, pero conoce bien unas piedras donde vive una familia de conejos, su plato más apetitoso. Con un solo conejo tendrá comida para todo el día y decide probar suerte. A lo mejor puede capturar algún gazapo desprevenido, pero para llegar hasta allí primero ha de atravesar el viejo muro de piedra y el vallado que separa el campo donde los humanos guardan sus vacas.

Ha dejado atrás la música de los muchachos, lleva prisa y va directa al barranco; el hambre la obliga a cruzar su territorio, pero lo hace con



cautela y sigilo, siempre atenta a cada ruido y cada olor para detectar al eterno enemigo, el ser humano, antes de que este la detecte a ella. El olor que emanan las huras de conejo se percibe en el aire. Solo unos cincuenta metros al otro lado del vallado y ahí están las ansiadas piedras donde vive la familia de conejos. Ya los huele. Solo tiene que dar un último salto al llegar al vallado, para inmediatamente después agazaparse y sortear a rastras un pequeño paso que conoce bien bajo la alambrada. Hay que esforzarse, porque el angosto hueco está flanqueado por piedras, aunque no es nada para un joven zorro si se agacha bien, porque lo ha hecho muchas veces antes. Para franquear el paso bajo la alambrada, primero introduce el hocico, ahora las orejas y después las patas delanteras. Lo deliciosos conejos están ya muy cerca. Pero de manera inesperada el cruce por debajo de la alambrada se ve bloqueado. Algo ha topado con sus patas, que parece impedir que el joven zorro pueda atravesar el mismo lugar, como viene haciendo durante los últimos tres meses desde que se asentó en el pequeño valle. Algo no le deja seguir adelante; ella cree que tal vez una zarza que se ha interpuesto en su camino y la joven empuja con más fuerza para alcanzar las ansiadas piedras y sus preciados conejos. Pero no puede, está atrapada. Ahora nota que algo le tiene agarrado por el cuello, algo frío y fino. Su astucia le dice que tal vez retrocediendo pueda liberar el cuello de la alambrada y por fin acceder a los conejos, porque el hambre aprieta y está impaciente por llegar. Entonces, como hace cada vez que se atasca entre el matorral, reula hacia atrás con la firme convicción de que así se podrá alejar de la alambrada, que hoy se está tornando especialmente complicada. Pero una vez más, cuando creía estar ya fuera, el cuello sigue atrapado y no logra zafarse. Tira de nuevo con un poco más de fuerza, pero sin éxito; peor aún, porque la garra que le atrapa el cuello se ha apretado más. Le cuesta respirar y empieza a entrar en pánico. Se mueve, se agita más y más, salta, gira, se retuerce, pero no logra salir y siente un dolor en el cuello cada vez más fuerte y empieza a sangrar. Apenas puede respirar, está estrangulándose, pero debe seguir luchando para escapar. Ella no sabe lo que pasa, está desconcertada porque no ve enemigos humanos y el paso de la alambrada no es distinto a como es cada noche desde que llegó al territorio. Algo va mal, a pesar de que ha tomado todas las precauciones para llegar a hasta los conejos. Tras descansar unos instantes, vuelve



a debatirse con toda la fuerza que le queda, pero cuanto más lo hace, más se cierra el frío cerco que la estrangula. Está extenuada pero aún así su naturaleza salvaje se rebela y presenta batalla a un enemigo invisible que no acierta a ver. Muerde con desesperación aquí y allí, ramas, piedras, todo lo que encuentra bloqueando su paso. Como otras muchas veces, rasca el suelo, patalea y hasta procura excavar un túnel de huida, pero no hay manera, sigue atrapada.

Han pasado las horas y la joven zorra está ya exhausta, sin fuerza. El cuello está en carne viva, las uñas prácticamente rotas de debatirse, excavar y tratar de hacerse camino entre la alambrada. El cuerpo y el cuello se han enredado entre las ramas y alambre del vallado, porque no ha dejado de dar vueltas y saltos mientras ha tenido fuerzas. Siente dolor en la boca por morderlo todo, intentando escapar, pero está tan agotada que ya no lucha. **Se da por vencido.** Se ha deshidratado y se encuentra malherida. Ya no importa el hambre, porque no la siente.

Pero la noche va terminando y las primeras luces traen un nuevo día al valle. El sol aparece detrás del barranco, pero **el zorro** apenas puede verlo. No se mueve; respira entrecortada, con taquicardias, muy rápido y de pronto demasiado despacio, con bradicardias. El corazón late cada vez más lentamente. Los rayos matinales tocan al animal, calentando su piel que está llena de tierra y hojarasca adherida al debatirse en el suelo. Al rato el sol va calentando con fuerza, pero el animal no puede escapar para volver a la frescura de su cueva en el talud. Fatigada y con mucho calor, hace un último intento de escapar con el poco aliento que le queda, pero sigue prisionera debajo de alambrada, dándose por vencida. Trece horas después de intentar cruzar la alambrada que la separaba de los conejos, **el joven zorro muere deshidratado, herido** y bajo un fuerte cuadro de shock. Ya no se moverá más.

Apenas un par de horas después un hombre ha detenido su moto en un camino cercano. Mira a su alrededor y decide aproximarse cauteloso directamente hacia la alambrada: Lleva una bolsa de cuero en bandolera. Al llegar observa con cara de satisfacción el cadáver del animal y saca del bolsillo de la camisa un paquete de tabaco para encender un cigarro, que apura hasta unos dos tercios; tira la colilla al suelo y la apaga en el

talón del zapato. Entonces saca unos alicates de la bolsa y se agacha entre los matorrales hasta encontrar un punto por donde introducirlos y cortar el alambre del lazo que tiene al zorro bien atrapado por el cuello. Tira fuerte de él y saca de entre los arbustos al animal completamente enredado entre hojarasca y alambre. Lo mira con detenimiento y acto seguido lo arroja enérgicamente por detrás de unas matas espesas de brezos y jaras, fuera de la vista del camino. Se sacude las manos y abre de nuevo la bolsa, sacando esta vez un alambre acerado nuevo de cable de freno de bicicleta y lo restriega con hojas que arranca de la jara más cercana. Con gran maestría en apenas unos segundos ha elaborado un nuevo lazo, que coloca agachándose con sumo esmero y pericia en la misma alambrada, exactamente en el mismo paso por el que quince horas antes trató de acceder el zorro que ahora yace muerto detrás del matorral. Se levanta y mira al lazo ya colocado; se vuelve a agachar y le da unos retoques cambiando ligeramente su inclinación hasta que vuelve a levantarse. Recoge todas las herramientas y las introduce de nuevo en la bolsa para dirigirse hacia la moto, que está aparcada en el camino.

Pero hoy es un día repleto de hechos inesperados para todos y al llegar a la moto, una voz se dirige en tono seco hacia el hombre de la bolsa en bandolera, instándole a detener su marcha. La voz procede de dos Agentes que salen de los brezos y que llevan dos semanas detrás del autor de los lazos. Llegaron cuando el zorro ya estaba muerto, una media hora antes que el hombre de la moto y después de varias esperas infructuosas, hoy por fin lo han podido sorprender *in fraganti* y se dirigen a su encuentro. El hombre se identifica a los Agentes como guarda del coto, a pesar de no llevar indumentaria reglamentaria. Al ser preguntado que está haciendo en ese momento, él se muestra nervioso y sorprendido y responde que dando una vuelta por el coto para ver si ha habido furtivos durante la noche. Los Agentes le preguntan por el lazo, además de otros cinco que hay más abajo del barranco y él niega categóricamente saber nada de ellos. Dice que solo hay lazos de jabalí colocados por los furtivos, pero nada de lazos para alimañas. Los Agentes entonces le solicitan que les acompañe hasta el lugar donde minutos antes había sido visto colocando el lazo y visiblemente excitado, responde que él no sabe nada, que no ha hecho nada malo, que



es ajeno a los hechos que los Agentes comentan. Uno de los Agentes se dirige entonces detrás de los brezos y jaras y sacan el cadáver del zorro muerto horas antes. Una vez más, el hombre saca otro cigarro del bolsillo de la camisa y lo enciende, pero esta vez el cigarro es para aplacar su ansiedad, porque está inquieto, mientras asegura que él no sabe nada de ese zorro y que desde luego no ha muerto por un lazo que él haya colocado, que habrá muerto de viejo, porque en ese coto se cumple con la ley y no hay medios prohibidos de ningún tipo. También, asegura que aunque él guarda la caza perfectamente, está solo para cubrir una enorme sección de terreno y en el coto entran furtivos y mala gente que son los que colocan los lazos y los venenos, pero insiste en que él es buen profesional desde hace muchos años y nunca ha puesto nada ilegal; sostiene que es un padre de familia que ha de ganarse el sustento como puede y que trabaja de sol a sol para mantener a sus hijos.

El otro Agente le pide que abra la bolsa que lleva prendida en bandolera y ya ostensiblemente nervioso y a la defensiva, se niega de pleno. Ante la insistencia del Agente, el hombre asustado se ve obligado a abrirla y el Agente saca de ella unos alicates, un alambre enrollado de cable de freno nuevo, así como varios fragmentos de alambre rígido. Pero al ser preguntado, el hombre alega que los utiliza para arreglar desperfectos en la alambrada porque el furtivo a veces produce desperfectos por los que se escapa el ganado hacia la carretera *¿y el alambre acerado de cable de freno? esto no se usa para alambradas, sino para hacer lazos de zorro*, sentencia el Agente. – *No es mío, me lo he encontrado* – responde de nuevo el hombre. Los Agentes no hacen más preguntas se sientan sobre una piedra para emitir acta de denuncia e intervienen los efectos de la bolsa. Levantan el cadáver del zorro, lo precintan e introducen en una bolsa oficial, que es remitida al CAD para confirmación de causa de muerte. Acto seguido toman nota de las numerosas colillas de tabaco frescas y antiguas que han encontrado junto al lazo, haciendo constar que pertenecen a la misma marca que fuma el hombre y que están apagados y consumidos exactamente de la misma manera. Los Agentes abandonan el lugar tras una nueva y concienzuda inspección técnico-ocular, en la que han recogido numerosos vestigios.

Pocas semanas después el laboratorio emite el informe, que confirma que aunque el cadáver estaba escondido entre unos matorrales, las lesiones y cuadro postural hallados en el animal son compatibles con la muerte por lazo y que además se ha podido extraer un fragmento del mismo lazo del cuello del animal, señalando que el extremo del cable ha sido cortado con un instrumento cortante.

Por otra parte, el guarda del coto es conocido en el lugar por ser muy experto y avezado en el uso de medios de control de depredadores. El guarda se había percatado de la presencia del joven zorro en el coto y se había preparado para eliminarlo. Los Agentes habían recibido información de un confidente, que había escuchado las intenciones en una conversación de bar y como les pareció creíble, decidieron investigarlo con el resultado que ya conocemos.

Meses más tarde llegó desde el juzgado la correspondiente cédula de citación, haciendo saber la fecha de la vista oral. Una vez llegó el día, el juez instó a las partes a alcanzar un acuerdo, sugerencia que fue aceptada por fiscal y por defensa antes del juicio. Resultado: el juez dictó sentencia firme; fin del caso.

¿Qué vestigios recogieron y observaron los Agentes en sus actas e informes, que contribuyeron a reconstruir los hechos con tal fiabilidad que no pudo ser rebatida por la defensa? ¿Por qué el juez no dudó en aceptar el caso? Veámoslo.

Lo que vamos a explicar es en parte biología y en parte práctica policial; ambas van de la mano cuando se trata de esclarecer delitos contra la biodiversidad. No puede existir una sin la otra.

En primer lugar hay que recordar que el guarda colocó los lazos exactamente en el mismo lugar en donde había detectado al zorro desde hacía varias semanas. La actitud del guarda fue inteligente, pues dejó que se confiase y acabase por “tomar” el paso. Para asegurarse de que el animal se movería por el punto de elección, estrechó el paso con piedras. El guarda esperó pacientemente durante semanas para que el animal se confiase y cuando lo consideró oportuno, allí lo esperó con

un lazo artesanal magistralmente colocado. Eso implica que la persona que lo ha hecho tiene forzosamente un excelente conocimiento del lugar, lo frecuenta con regularidad a varias horas del día y la noche, conoce también los hábitos de la fauna que lo ocupa y además de todo ello conoce a la perfección la elaboración y utilización de los medios de captura. Estas premisas acotan enormemente el rango de autores potenciales, dirigiendo las sospechas sobre un grupo muy reducido de candidatos, que forzosamente tienen relación con la gestión del territorio.

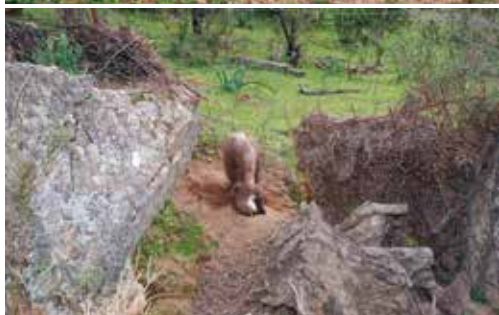
*Imagen superior derecha (Foto 2).* La imagen muestra con claridad la calva de putrefacción en el mismo lugar en que, repetidamente, han ido quedando los cadáveres de los depredadores que quedaron atrapados en un lazo colocado en un coto de caza. A tan solo tres metros y escondido entre la hierba, los autores de la fotografía hallaron el cementerio asociado, con el cadáver de un zorro. El lazo fue retirado de la alambrada y el cadáver fue remitido al CAD para necropsia.



*Imagen central derecha (Foto 3).* Ejemplo ilustrativo de calva de putrefacción asociado a la "plaza de toros" en el que han muerto y se han descompuesto varios cadáveres a lo largo del tiempo. En este caso los Agentes no encontraron evidencias sobre la especie en concreto, aunque este hallazgo quedó convenientemente recogido en las actas, probando y evidenciando que en este punto se había cometido un hecho ilícito. Puede verse el lazo colocado y activo bajo la alambrada, entre las dos piedras colocadas por el autor para dirigir el paso de la fauna.



*Imagen inferior derecha (Foto 4).* "Plaza de toros" que una garduña atrapada en un lazo ha dejado antes de morir. Se aprecia con claridad la tierra levantada y carente de vegetación, fruto de la lucha violenta del animal por liberarse. Aunque el cadáver haya sido retirado para eliminar pruebas de la comisión del ilícito, este vestigio puede y debe constatararse por parte del Agente actuante.



Nosotros como Agentes rara vez llegaremos a igualar los inmensos conocimientos del guarda, ante quien sin duda hay que quitarse el sombrero. Pero al menos si debemos reconocer que un paso de fauna está siendo “tomado” y que este es precisamente el lugar escogido para colocar lazos. Los Agentes de nuestro ejemplo ya se habían percatado de las señales que revelan que un depredador estaba frecuentando el paso de la alambrada desde hacía tiempo, pero además se percataron de que en el mismo sitio había señales de lucha a muerte por parte de lo que dedujeron eran zorros que debían haber sido capturados meses antes por el mismo guarda (Fotos 2, 3 y 4). Los Agentes también habían observado lazos antiguos oxidados en las cercanías, que el guarda iba desechando tras las capturas. Sobre el terreno, demostraron que en ese punto el guarda venía tiempo realizando de manera continuada el control de depredadores por el que ahora estaba siendo denunciado. Además los Agentes contaban con informantes que confirmaron sus pesquisas. El guarda por tanto ya estaba siendo investigado, no solo por lo deducido sobre el terreno por los mismos Agentes, sino también por las confidencias recibidas.

Una vez que entendieron que el guarda había reactivado la actividad presuntamente ilícita, decidieron pasar a la acción haciendo apostaderos. Al principio por cautela hicieron dos desde la distancia, pero en ambos los resultados fueron negativos. No querían acercarse demasiado para no **reventar** la operación, pero ante la falta de resultados fueron conscientes de la necesidad de cambiar la estrategia. Así decidieron arriesgar un poco más con un tercer **apostadero**, esta vez prácticamente encima del lazo. Si salía bien, se toparía cara a cara con el sospechoso, pero si salía mal, serían descubiertos y se malograría la operación. Esta vez dejaron el vehículo a unos tres kilómetros de distancia, a eso de las cinco de la madrugada y accedieron caminando y sin luces, llegando al punto hacia el alba. Ese día no utilizaron colonias ni lociones de afeitado y restregaron los uniformes con unas matas de jara cuando dejaron los coches. Ajustaron los móviles en silencio y ocultaron los relojes y todo dispositivo metálico que pudiera brillar durante la noche.

Ellos ya conocían de antemano los movimientos rutinarios del guarda: a qué hora salía de casa, en qué bar y cuándo desayunaba en el pueblo,



así como los días asignados de descanso laboral. Esta información esencial les permitió calcular bien los tiempos, como así hicieron. Para fingir una maniobra de despiste que consideraron esencial, solicitaron el apoyo y cobertura de los compañeros, aunque de esto no haremos mayor referencia por asegurar la confidencialidad del operativo.

Cuando al despuntar el alba llegaron al apostadero, encontraron al zorro fresco recién muerto y su primera reacción fue retirarlo de inmediato, pero fueron cautos y con buen criterio optaron por no tocar absolutamente nada que pudiera alertar de su presencia. Decidieron irse, no sin antes borrar las huellas de su calzado y se agazaparon en los puestos de espera bajo redes de camuflaje. Se colocaron separados, cerrando los accesos y tomando buena perspectiva visual.

No fue necesario esperar mucho, porque apenas instantes después les alertó el ruido de la moto que se acercaba; la moto se detuvo y de ella se bajaba un hombre, al que vieron acercarse desde sus escondites. El resto de la historia ya la conocemos.

Todo sufrimiento en personas y animales es algo innecesario. No hace falta explicar esto en una sociedad occidental moderna y por tanto nuestro ordenamiento jurídico se encarga de velar porque así sea en personas y en animales de cualquier especie. Al principio de esta sección decíamos que para los objetivos de nuestro trabajo policial, el lamentable sufrimiento de un animal va a dejar vestigios que son de extraordinaria utilidad. En este caso los principios máximos de la investigación criminal, el **Principio de Locard** o **de Transferencia**, se materializan no solo desde el delincuente al medio y viceversa, sino también en el propio medio.

Recordemos de nuevo lo que experimentó el desafortunado zorro, cuya larga agonía terminó con la muerte bajo la alambrada del barranco. Vimos que había avanzado y retrocedido con tirones fuertes del cuello para liberarse del lazo. Vimos también que se había restregado contra el suelo y que había estado escarbando en la tierra para forzar una salida. Comentamos que se había producido desgarros en el cuello, fruto de la fricción violenta con el cable acerado que le estrangulaba y comentamos



que se debatía entre las ramas y la hojarasca, manchándose el pelaje. En el transcurso de su lucha a muerte contra un enemigo que el propio animal no era capaz de reconocer, el zorro tiraba y empujaba con sus patas, tratando de introducir una mano entre el cuello y el lazo y en un intento desesperado, profería bocados defensivos a las ramas, alambre, suelo y todo lo que le apareciera por delante. Por último, comprobamos también que se quedaba atascado entre las ramas y troncos que se encontraban junto al lazo y su anclaje al sustrato.

Pues bien, todo lo descrito va a dejar señales tanto en el cadáver y su cuadro postural, como en el propio lugar donde ha tenido lugar la muerte. El cadáver va a ser posteriormente examinado en una mesa de necropsias por un completo y experto equipo forense de biólogos y veterinarios, con todo el tiempo que sea necesario y en unas condiciones de trabajo comparativamente cómodas. Por el contrario el Agente cuenta con un tiempo reducido de trabajo y se encuentra solo o con un equipo reducido de compañeros. Por ello el Agente ha de conceder mayor atención a la inspección minuciosa y detallada del lugar de los hechos. Su labor pasa por buscar, reconocer y registrar documentalmente todas estas evidencias de captura y muerte, tanto si han aparecido cadáveres como si no. Ese trabajo, junto con lo que el laboratorio descubra en el cadáver, supone el mejor argumento jurídico y forense para garantizar la buena vía del caso y con ello justificar las largas horas de apostadero y esfuerzo titánico de los Agentes actuantes.

Las lesiones que un cadáver laceado presenta y su cuadro postural, están supeditadas por completo a la forma de muerte.

### **Sobre cuadro postural y el cadáver:**

Con independencia de que encontremos al animal atrapado en el lazo que le provocó la muerte, encontraremos un cadáver con síntomas evidentes de haber estado luchando. La posición post-mortem no será en nada similar a la posición fisiológica normal, sino muy forzada, aunque diferente a las ya vistas para casos de envenenamiento. Es frecuente ver la boca abierta, puesto que con ello el animal trata de respirar mejor y combatir la falta de aire por la estrangulación (Fotos 1



*Imagen superior izquierda (Foto 5).* Este zorro ha muerto en un lazo después de casi una jornada entera de agonía. El lazo es de tipo móvil, lastrado a un tronco suelto. Una vez capturado, el animal recorrió un largo trecho hasta que quedó atascado por el cuello al buscar refugio en el matorral, donde finalmente murió por asfixia y estrangulación. Estas circunstancias peri-mortem se reflejan claramente en el cuadro postural post-mortem. Se puede apreciar la boca abierta ampliamente, fruto de la asfixia por estrangulación, así como la exorbitación ocular, explicado en parte por la Ley de Frank-Starling y el estrés de captura.

*Imagen superior derecha (Foto 6).* Una hembra de ciervo ha muerto al quedar atrapada en un lazo jabatero colocado por furtivos. Es patente la boca abierta, lengua hinchada y engrosada y los ojos fuera de las cuencas orbitarias, también hinchados, señales típicas que presenta el cuadro postural de animales muertos por estrangulación en lazos.

*Imagen inferior izquierda (Foto 7).* Un zorro joven atrapado en un lazo y aún con vida. La foto fue remitida por un ciudadano a los Agentes de Medio Ambiente de Cádiz, quienes liberaron al animal oportunamente antes de que fuera demasiado tarde para el zorro. Se observa cierto grado de exorbitación ocular por estrangulación. La cola recogida, la cabeza y cuerpo agazapados y la mirada hacia arriba, ponen de manifiesto el estado de terror que experimenta el animal y ese mismo estado es el que hace que se debata y luche violentamente para liberarse del lazo que le sujeta el cuello, produciéndose lesiones de gravedad, hasta que muere.

*Imagen inferior derecha (Foto 8).* Lesiones en el cuello de un depredador muerto por estrangulación al caer en un lazo para depredadores. Estas lesiones se producen en el transcurso de la lucha violenta para liberarse del cable que estrangula al animal y son patentes durante la necropsia por el personal forense.

y 5). Es frecuente también (aunque no siempre) observar **exorbitación**, o globos oculares que se salen de las cuencas u órbitas de los ojos, resultantes del enorme esfuerzo por liberarse del lazo en el cuello y por estrangulación (Fotos 5, 6 y 7). La exorbitación ocular se produce porque al obstruir drásticamente y violentamente la circulación de las venas

que vuelven desde la cabeza al corazón a la altura del cuello (la vena yugular), la sangre se acumula en la cabeza y se incrementa la presión en los vasos sanguíneos que rodean los ojos; la sangre sigue llegando a la cabeza por las arterias, porque estas son rígidas y no se pueden estrangular y por eso se acumula mucha sangre, incrementando la presión. En clínica esto se explica por una ley denominada Ley de Frank-Starling. A esto se le suma el efecto del estrés y el pánico, que tensa bruscamente los músculos faciales, incrementando aún más el volumen de los tejidos blandos alrededor de la cuenca orbitaria y desalojando a los ojos de las cuencas expulsándolos hacia fuera de manera parcial. Exactamente lo mismo sucede con la lengua, por la misma razón, aunque solo veremos lenguas hinchadas cuando los cadáveres estén razonablemente frescos (Foto 1 cadáver ya degradado y Foto 6 con cadáver fresco y lengua engrosada). Este mismo aspecto puede verse cuando alguien está muy enfurecido o preso de un ataque de ira. Algunos perros de razas de ojos saltones (pequineses) pueden sufrir exorbitaciones fuertes si sufren brotes de agresividad aguda, a modo de ejemplo.

Son evidentes las señales de laceraciones cutáneas en el cuello y calvas en la piel resultantes de la fricción producida durante lucha contra el cable de acero trenzado (Foto 8).

Pueden apreciarse uñas rotas y llenas del mismo sustrato (arena o tierra, barro, vegetación,...), por escarbar a la desesperada en el suelo (Foto 23) o por fricción contra el alambre de acero y lo mismo para la dentición, que puede haberse roto por morder el cable o las ramas adyacentes (Foto 22). Se observará el pelo revuelto, no erizado, por revolverse violentamente y también arañazos producidos durante la lucha, especialmente si el lazo está anclado a una alambrada de espinos (entonces habrá heridas y hemorragias apreciables a simple vista). Es frecuente observar en el cuadro postural que el animal ha muerto en una posición en la que se aprecia claramente cómo trata de liberarse del lazo con las extremidades delanteras, una o ambas y suele mantener el cuello doblado en una u otra dirección (Fotos 9, 10 y 11). En general, es un cuadro muy violento y que deja ver un sufrimiento y una lenta agonía. Es también patente cómo el animal ha luchado para liberarse,

hasta quedar completamente atrapado entre cables y alambradas (Foto 22). En ocasiones como ya hemos dicho, el animal trata de excavar un túnel de escape de forma desesperada, destrozándose las uñas de las patas delanteras (Foto 23).



*Imagen superior izquierda (Foto 9).*

Un zorro capturado y muerto en un lazo para depredadores, presentando señales típicas de muerte por asfixia y estrangulación. A las evidencias ya citadas de mostrar la boca abierta ampliamente, puede apreciarse con facilidad cómo el animal ha utilizado en vano las patas delanteras para liberarse del lazo que le oprimía el cuello. Las circunstancias perimortem han quedado reflejadas también en la fase post-mortem.



*Imagen central izquierda (Foto 10).*

Cuadro postural post-mortem de un zorro muerto en un lazo para depredadores. Puede observarse que el animal ha realizado sus últimos movimientos agónicos tratando en vano de liberarse del cable empujando con las patas delantera y trasera izquierdas (al menos). Este cuadro postural difiere significativamente de los envenenamientos, ya que la posición refleja la intención concreta del animal de liberarse del lazo, lo que sería patente igualmente de encontrar el cadáver una vez retirado el cable del cuello y depositado en otro lugar diferente para eliminar pruebas de autoría y comisión de hecho ilícito. Aún en estas circunstancias, el laboratorio puede identificar las lesiones y laceraciones que el cable ha producido en el cuello para confirmar el diagnóstico.



*Imagen inferior izquierda (Foto 11).*

Aspecto que presenta un zorro ya descompuesto tras morir después de una larga agonía en un lazo para depredadores. El animal ha quedado atascado en el tronco de la imagen, ya que el lazo que lo estranguló estaba anclado lejos de ese punto.

De cualquiera de las maneras, es fundamental que el Agente tome todos los datos sobre el cuadro postural y lo registre fotográficamente según hemos explicado en el apartado fotográfico. Una vez que introduzcamos

el cadáver en la bolsa de plástico, se congele (si procede) y sea remitido al CAD por una empresa de transporte, para cuando sea descongelado y colocado en la mesa de necropsias, todo rastro de cuadro postural habrá desaparecido. Como podemos comprobar, la función del Agente es absolutamente determinante para tomar registro de los cuadros posturales. Lo que el personal del CAD sí puede determinar en el laboratorio con más facilidad que nosotros en el campo, son las lesiones externas con grado de detalle y, por supuesto, las internas, pues estas saldrán a la luz al hacer la correspondiente necropsia.



*Imagen izquierda (Foto 22).* Ejemplo bien ilustrativo de cómo un zorro atrapado en un lazo puede debatirse en una alambrada para liberarse, hasta el punto de quedar completamente enredado en las estructuras en las cuales el alambre se ha trabado, lo que acelera la muerte por asfixia y shock.

*Imagen derecha (Foto 23).* Estas son las uñas destrozadas y desgastadas de un zorro atrapado en on lazo. Antes de su muerte trató desesperadamente de excavar un túnel de escape, por lo que las patas delanteras quedaron completamente destrozadas mostrando este aspecto tan llamativo.

### **Sobre el sustrato in situ:**

Lo mismo que hemos visto en el cuadro postural podemos aplicarlo al terreno o como decimos en el argot forense: *todo lo que sucede deja*

*huella y puede averiguarse.*

Observaremos el lugar como si se hubiera librado una auténtica batalla, como de hecho así ha sido. En el argot muchos Agentes lo conocen como la **plaza de toros** o **revolcadero** (Fotos 2, 3 y 4), porque el suelo queda liso y allanado y desprovisto de vegetación, que ha sido levantada por los pataleos del animal atrapado durante el forcejeo.

Observaremos mordiscos y dentelladas sobre las ramas (Foto 12 y 13) y la vegetación, así como sangre y restos de pelo por el sustrato de anclaje (Foto 14).



*Imagen izquierda (Foto 12).* Un Agente de Medio Ambiente señala las mordeduras sobre la vegetación, producidas por un zorro que ha agonizado durante horas mientras luchaba violentamente por librarse de un lazo que le atrapó por el cuello. El animal acabó muriendo y el cuadro postural resultante presentó exorbitación ocular y boca abierta.

*Imagen derecha (Foto 13).* Este zorro ha quedado atrapado en un lazo para depredadores, pero aún no ha muerto. Aunque el lazo está anclado al árbol que aparece al fondo a la derecha, ya se ha enredado en el que aparece en primer plano junto a su cuello. Nótese los mordiscos proferidos sobre la parte inferior del tronco a la altura de su boca.

Una observación de gran ayuda es constatar la entomofauna, concretamente moscas de la Familia de los Calífóridos (ver el Manual para Agentes de la Biodiversidad en su capítulo correspondiente). Si vemos que se posan sobre los alambres y estructuras asociadas al lazo (como se aprecia claramente en la Foto 14), podemos asegurar que

hay sangre y restos de tejido y células epiteliales, lo que revela a su vez que o bien hay o ha habido un cadáver recientemente. Lo mismo si observamos pelo, trozos de piel y similares. Aunque no veamos el cadáver, porque lo han retirado para eliminar pruebas, podemos certificar que en ese punto se ha cometido un ilícito con resultado de muerte de un animal silvestre. La genética de los pelos podrá identificar de qué especie se trata.



*Imagen superior izquierda (Foto 14).* Esta fotografía fue tomada durante una inspección técnico-ocular junto al cadáver de una garduña muerta en un lazo. Se observa el extremo anclado del lazo y un mechón de pelo que ha quedado atrapado en las púas de la alambrada durante la lucha violenta del animal por librarse del lazo. La presencia de la mosca cadavérica de la Familia de los Califóridos, revela que hay sangre sobre la alambrada y/o un cadáver en descomposición. Aunque no apareciera el cadáver, la existencia del mechón de pelo (cuyo ADN puede analizarse en el CAD) y la mosca, son evidencias a considerar por el Agente.

*Imagen superior derecha (Foto 15).* La imagen muestra el "cementerio" de una jaula trampa, consistente en dos cadáveres de meloncillo, uno muy fresco. La distancia entre la jaula y el cementerio fue de dos metros. Ambos animales fueron ejecutados mediante un jinco, que se encontraba apoyado el una encina junto a la jaula.

*Imagen inferior izquierda (Foto 16).* Ejemplo de cementerio junto a un lazo activo. En este caso es el esqueleto de un perro, capturado y muerto tiempo atrás. Junto al cadáver ya esqueletizado se encontraba un lazo activo.

*Imagen inferior derecha (Foto 17).* Ejemplo de cementerio junto a un lazo colocado con fines ganaderos. Se trata del cráneo de un zorro ya esqueletizado. Junto a estos restos había otro lazo colocado y activo.



Por último, cuando en ese punto las capturas se han dejado allí sin retirar y se han podrido sobre el terreno, veremos que la vegetación del suelo ha desaparecido, en lo que denominamos **calva de putrefacción**. Los ácidos de la putrefacción del cadáver queman la hierba y dejan una calva desnuda fácilmente reconocible. También observaremos los restos de estuches de larvas de insectos, aunque para ello debemos agacharnos bien y buscarlas.

Un detalle interesante es buscar en los alrededores los restos de otros animales capturados, a modo de **cementerio**, si se trata de un emplazamiento permanente para lazos. Si buscamos bien por los alrededores, probablemente lo encontraremos y estaremos en disposición de probar la existencia de un **delito continuado** (Fotos 15, 16, 17 y 18).

Debemos volver a insistir en la importancia de este apartado concreto, ya que normalmente solo el Agente actuante puede estudiar el lugar de los hechos.

Es importante mencionar aquí, que en no pocas circunstancias los laceros comprueban los lazos con regularidad, incluso cada mañana y cada noche. Cuando tal es así, muchos de ellos prefieren dar muerte al animal, ya que suelen encontrarlo atrapado todavía vivo. Al matarlo evitan que este pueda llamar la atención a personas ajenas al hecho delictivo. Para darle muerte pueden emplear una "**machota**" (Fotos Fotografía Policial 18 y 19), palo bastón (Foto 19), un "**jinco**" (Foto 20) o incluso un arma de fuego. En los apartados correspondientes a jaulas trampa y cepos procederemos a su descripción y funcionamiento.

El Agente observará que hasta aquí solamente hemos hecho mención a especies depredadoras capturadas en lazos, fundamentalmente zorro. En realidad hemos sacado a colación al zorro por tratarse de la especie clásica más perseguida de forma ilícita mediante este **medio no selectivo**, de uso ilícito. No obstante ya sabemos que los lazos carecen de ojos y cerebro y cierran el paso de cualquier animal cuyas dimensiones lo hagan activarse. Un lazo colocado en Andalucía para captura de zorros, atrapa también lince, garduñas, nutrias, tejones,



perros, ciervos, jabalís y hasta azores y águilas imperiales, como hemos podido constatar (Foto 21). Nos referiremos a estos lazos como **lazos zorreros**, aunque debieran denominarse lazos para depredadores (ver el Manual de protección de la biodiversidad para Agentes). En ocasiones pueden elaborarse con mayor grado de selectividad por parte del autor y es posible encontrar lazos hechos con las medidas y colocación exacta para dar caza a meloncillos, garduñas, perros grandes y, por supuesto, al zorro.



*Imagen superior izquierda (Foto 18).* La imagen muestra tres cadáveres de aves: cuervo, azor y ratonero, que el guarda de un coto de caza abatió ilegalmente. Una vez recolectados los cadáveres, los escondió entre las ramas de este arbusto en lo que denominamos "cementerio".

*Imagen superior derecha (Foto 19).* Los Agentes inspeccionaron el interior del vehículo del sospechoso de un caso de furtivismo con cepos. Escondido en el maletero se encontraba este garrote, que al ser remitido al laboratorio, quedó demostrado haber sido utilizado para dar muerte a los conejos capturados en los cepos, también intervenidos por la fuerza actuante.

*Imagen inferior izquierda (Foto 20).* Jinco rudimentario con punta no afilada que los Agentes han encontrado junto a una jaula trampa. Se aprecian restos de sangre en el extremo, resultado de haber sido utilizado para ejecutar a un gato montés que había sido atrapado en la jaula y cuyo cadáver fue encontrado en las inmediaciones con lesiones compatibles con los hechos descritos. Los Agentes deben recoger estos elementos e intervenirlos, porque son fundamentales para la resolución jurídica del caso.

*Imagen inferior derecha (Foto 21).* Aunque no es frecuente en absoluto, el carácter no selectivo de los lazos puede producir episodios como este joven de águila imperial atrapado en uno para depredadores en un coto de caza de Sevilla. La rápida acción de los técnicos del programa de la especie y de los Agentes de Medio Ambiente, permitieron que el animal fuera recuperado de inmediato sin sufrir mayores consecuencias.



También existen los lazos para furtivismo y resulta imprescindible que el Agente sea capaz de distinguir un tipo de otro, porque las implicaciones forenses, policiales y jurídicas son diametralmente opuestas. Como sabemos, estos **lazos furtivos** van destinados a especies como jabalí (a veces también venados específicamente), o bien para conejo o liebre (a veces también ratas). Ambos tipos son completamente diferentes en materiales, nudos y forma de colocarlos, pero no vamos a detenernos aquí en explicarlo porque ya se hizo en el manual para Agentes en su capítulo 4, dedicado a los medios prohibidos. Tan solo conviene recordar que esta tipología no tiene por qué ser autoría de personas ligadas directamente a la gestión del terreno, como sí pasaba en el caso anterior. En muchos casos se trata de lazos que colocan furtivos, es decir, personas ajenas al coto, finca o explotación, para captura de fauna silvestre comestible para autoconsumo o venta, pero en ningún caso para control de depredadores o como vulgarmente se conoce como "*limpieza de alimañas*". Un Agente experimentado será capaz de reconocer siempre en base a indicios policiales (nunca sobre opiniones personales), si estos lazos han sido colocados por furtivos ajenos o bien por personas relacionadas directamente con el terreno. Como decimos, las consecuencias jurídicas e incluso penales, son muy diferentes y podemos cargar penalmente contra un inocente. Existen criterios de peritación para dirimir entre uno y otro, como así hemos peritado ya en numerosas ocasiones a petición de la fuerza actuante, aunque no son argumentos que deban ser detallados en este manual.

En cuanto a las lesiones producidas sobre especies objeto de furtivismo por parte de lazos, hay que destacar lo siguiente. Es menos probable que podamos encontrar un jabalí capturado en el lazo. Aunque pasa con regularidad, no es lo habitual y si así es, el animal lo encontraremos aún vivo atrapado en el lazo. Un jabalí capturado puede llegar a destrozarse el cuello literalmente y obviamente es fácil de identificar por el Agente actuante. Su imponente capacidad física y potencia le lleva incluso de lacerarse el cuello de forma severa. La fuerza con que se debate es tal, que puede incluso levantar el vallado al que se ancla. De ahí que la forma de anclarlo al sustrato, tiene ya de por sí implicaciones policiales interesantes que el Agente ha de investigar. Generalmente los Agentes tienen conocimiento de jabalís en lazos porque algún viandante ha sido

alertado por el enorme bullicio causado por el animal debatiéndose. Sin embargo, mucho antes de que eso pase, lo más probable es que el furtivo o auto-furtivo autor de la colocación del lazo, ya haya retirado al animal. Hay verdaderos profesionales furtivos de jabalí al lazo en Andalucía, que son auténticos maestros en colocar lazos y en pasar desapercibidos a la labor de los Agentes de la autoridad. Algunas comarcas andaluzas son especialmente conocidas por ello. Hay un riesgo importante para la salud pública, ya que una proporción de las capturas comercializadas es portadora de enfermedades peligrosas para el ser humano, fundamentalmente tuberculosis y triquinosis. Las ventas de las piezas se realizan a establecimientos rurales hosteleros y sin haber pasado control sanitario alguno.

Las lesiones por lazo en el caso de conejos y liebres son menos visibles. Al contrario que zorros y jabalís, los conejos no se debaten tanto y una vez que han sido atrapados en el lazo (de cobre generalmente), pegan uno o dos tirones pequeños y a los pocos instantes caen muertos por shock cardíaco. Por consiguiente las lesiones son poco aparentes externamente, con apenas alguna rozadura en piel del cuello y orejas. Por el contrario, el CAD si hallará internamente las lesiones correspondientes.



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## 14. MUERTE EN JAULAS TRAMPA

Recomendamos encarecidamente una nueva lectura del apartado referido a jaulas trampa del manual para Agentes de la autoridad ambiental, pues se describe con detalle este medio prohibido de captura. En este apartado haremos mención a información complementaria. A los efectos de conceptos y definiciones legales, denominamos jaula trampa a cualquier artefacto de una o dos entradas, que mediante atrayente (vivo o muerto), o bien al paso, que posee un mecanismo que es accionado por el propio animal y lo encierra en su interior. Incluye también variedades consistentes en dispositivos de entrada que impiden la salida del animal.

Lo dicho respecto a la autoría de colocación de lazos por parte de personas directamente relacionadas con la gestión del territorio, se hace extensible en idéntica medida a las jaulas trampa. Su uso está fuertemente ligado a los gestores del terreno. Los furtivos o personas ajenas a un coto de caza o una explotación, no colocan jaulas trampa por varias razones. Las jaulas trampa son grandes, pesadas y voluminosas y no pueden pasar desapercibidas durante el transporte, que por supuesto requiere de un vehículo tipo defender o similar. Su coste es elevado y colocarlas en un terreno diferente al propio, genera un riesgo de pérdida innecesario. Además, una jaula colocada en el campo es difícil de mimetizar. Es prácticamente descartable que un furtivo entre en un terreno ajeno a escondidas para eliminar depredadores, cuya carne no se consume y cuya venta no genera beneficios económicos.

En realidad, por regla general la muerte en una jaula trampa no se debe a la jaula en sí, salvo episodios denominados **estrés por miopatía de captura**, que ocurre en lince y gatos monteses con relativa frecuencia. Se trata más bien del tipo de muerte que el animal capturado recibe por parte del autor de la colocación y/o su revisión.

Aquí la casuística es relativamente diversa. Es habitual que una vez capturado y encerrado el depredador en su interior, este sea abandonado y dejado morir a su suerte por hambre, sed e insolación. Una vez que ha muerto al cabo de los días u horas, el cadáver se extrae y arroja a



unas matas en los alrededores o eliminado por otros medios que no vamos a especificar aquí. En estas circunstancias, las lesiones sobre un cadáver son fácilmente identificables y se caracterizan porque el animal presenta una delgadez extrema, fruto de haber pasado muchos días sin comida ni agua. Es frecuente además que la piel muestre un desgaste anormal, además de calvas en el pelaje, como consecuencia de luchar y debatirse contra los barrotes de la jaula. Ocurre lo mismo con uñas y dientes, que pueden fracturarse por idéntica razón.



*Imagen superior (Foto 1).* La garduña de la foto ha quedado atrapada en el interior de una jaula trampa. Cuando el encargado de colocarla haga aparición, posiblemente introducirá un jinco o un arma de aire comprimido desde la parte superior o los laterales, para ejecutar al animal, sacarlo y volver a activar el dispositivo de captura. La perspectiva en la que se ha hecho la fotografía ayuda a comprender por qué las lesiones en estos casos tienen trayectorias predominantes inclinadas oblicuas o verticales de arriba abajo.



*Imagen inferior (Foto 2).* El zorro de la fotografía ha quedado atrapado en el interior de una jaula trampa. El miedo le hace mantener las orejas y el cuerpo agachados. La muerte le llegará o bien por inanición o bien por ejecución mediante arma de aire comprimido o por un jinco o muerte. Las trayectorias de disparo o jincos se producirán desde arriba o en dirección oblicua superior. Una vez eliminado el cadáver, es muy probable que sea desechado cerca de la jaula.

No obstante lo anterior, hay veces que el autor necesita tener la jaula activada y a pleno rendimiento el mayor tiempo posible y no puede

esperar a que el depredador muera de inanición cada vez que la jaula se cierra con algo en su interior. Para ello el autor debe dar muerte rápida al animal y aquí existen diferentes alternativas, según hemos visto a lo largo de los años.

Una proporción importante de los responsables de la colocación y seguimiento ilícito de las jaulas, opta por portar un arma, que muchas de las veces es una carabina de aire comprimido. Estas armas son silenciosas en comparación con las de cartuchos convencionales de calibre 12. Por lo general no están legalizadas y son de calibre 5,5mm preferentemente. Una vez que el encargado accede a la jaula trampa y comprueba que hay captura viva en su interior, saca el arma (que puede estar escondida cerca de la jaula), la carga e introduce la boca del cañón entre las rejas. El animal suele morder el cañón y si este queda introducido en la boca sujetado por sus dientes, el encargado acciona el gatillo y lo dispara. Si no es así, apunta a la cabeza, pegando la boca del cañón todo lo posible al cráneo del depredador y entonces dispara. A veces necesita dos disparos o más, ya que el animal se revuelve y agita dentro de la jaula, errando el disparo o puede suceder también que existan elementos de crueldad y sadismo y lo elimine lentamente con múltiples disparos para producir un sufrimiento innecesario. Es frecuente observar las dentelladas en la boca del cañón, aunque este es un detalle que rara vez es comprobado por el Agente actuante cuando se interviene este tipo de armas. Una vez muerta la captura, la extrae y se deshace de ella como en el caso anterior en el llamado “**cementerio**” como se ha explicado en el apartado anterior de lazos.

Es frecuente que las trayectorias de las heridas que se encuentran en animales ejecutados en el interior de jaulas trampa, sean de tipo descendente u oblicua (Fotos 1 y 2 y Dibujos 3 y 4 de apartado de Disparos).

La otra alternativa más frecuente es más cruenta. El encargado lleva consigo en el vehículo o escondidas entre el matorral junto a la jaula, un pincho largo metálico, tipo gavilla de la construcción, en la que la punta se ha afilado con un torno y a veces lleva soldado alguna pieza de remate. Puede ser más o menos elaborado, con mango, o ser solo



el hierro desnudo y afilado. Este pincho recibe el nombre de “**muerte**” o “**jinco**” por sus usuarios habituales (ver fotos en el apartado anterior de lazos). Una vez que se comprueba que hay captura en la jaula, el encargado se acerca con el *jinco* y lo introduce entre las rejillas de la jaula y asesta una o repetidas estocadas en la cabeza y tórax hasta acabar con su vida. Una vez muerto, lo extrae y lo arroja al *cementerio*.

Aunque puede haber otras alternativas de muerte, algunas verdaderamente crueles, estas son las más habituales en Andalucía.

Puede suceder que el encargado sea una persona cautelosa, o bien sea consciente de que en esa zona los Agentes hacen aparición regular. En estas circunstancias pueden deshacerse de las capturas una vez muertas arrojándolas en otro lugar, evitando dejar cementerios junto a la jaula que pueden llamar demasiado la atención. También los pueden tirar en la carretera, fingiendo atropellos, etc.

Desde una óptica forense, el laboratorio puede determinar estas lesiones y en caso de disparos, puede comprobar si estos fueron en estas circunstancias o bien disparados desde lejos, estando el animal libre. No detallaremos aquí cómo, al tratarse de argumentos puramente forenses, más que policiales.

Un error que con frecuencia cometen los Agentes en España, Andalucía incluida, es obviar la importancia de **machotas**, **garrotas** y *jincos*. Salvo raras excepciones contadas, los Agentes o bien no han reconocido este importante artefacto o bien han subestimado su importancia jurídica y no lo han intervenido, perdiéndose para el caso. Hay que resaltar con rotundidad que desde un punto de vista jurídico, este elemento forma parte del medio de captura prohibido y por tanto ha de ser requisado y peritado. En las contadas ocasiones en que esto ha sido así y el trabajo se hizo correctamente, se pudo obtener ADN del extremo y casarlo con la especie a la que pertenecía, con la consiguiente sentencia condenatoria correspondiente sobre el usuario. Este detalle es importante y marca la diferencia de un trabajo bien hecho.

Queremos alertar en este apartado sobre las nuevas jaulas trampa,



que son variedades de reciente aparición en varias zonas de Andalucía occidental. Se trata de simples tubos de PVC, de hasta unos 20cm de diámetro. Se colocan con cierta inclinación y cebadas en su fondo, que es cerrado por el extremo, de forma que permiten la entrada del animal (zorro o meloncillo fundamentalmente), pero no permiten que pueda retroceder y salir (Foto 3). El animal muere de hambre y estrés. En algunos casos, como el de la fotografía, el tubo cuenta con un orificio de pequeño diámetro, por el cual el encargado de utilizarla introduce el *jinco* para ensartar y dar muerte al animal capturado a la altura del cuello o cabeza. Es posible saber si estos tubos están siendo empleados de manera ilícita en base a las señales dejadas por los animales capturados (Foto 4).



*Imagen superior (Foto 3).* Tubo de PVC preparado para la captura ilícita de meloncillos y garduñas en un coto de caza. Puede apreciarse la inclinación que el autor ha dejado para que una vez que entra el animal pendiente abajo, no pueda retroceder y muera dentro por estrés e inanición. Este dispositivo es una variación de jaula trampa y a todos los efectos se trata de un elemento ilegal. En caso de duda, el Agente puede intervenir los medios dudosos y solicitar a la Dirección General la peritación forense oportuna, que determine si es o ha sido empleado con fines ilícitos.



*Imagen inferior (Foto 4).* Las marcas sobre este tubo de PVC están producidas por un zorro, al tratar de liberarse después de haber quedado atrapado en su interior de forma intencionada, al ser utilizado como jaula trampa. La existencia de este tipo de señales evidencia que no se trata de un simple tubo de uso legal, sino de un artefacto con fines de captura de especies silvestres. Mientras el primer caso es totalmente lícito, el segundo puede ser hecho constitutivo de delito y por eso el Agente ha de conocer la diferencia.



## 15. MUERTE POR ELECTROCUCIÓN

Este capítulo no trata de los tendidos eléctricos en si mismo; estos se explicaron con detalle en el Manual de Protección Legal de la Biodiversidad para los Agentes (3ª edición, capítulo 11). En este capítulo abordaremos las lesiones que produce la electrocución en las aves y que pueden reconocerse en el medio natural. Todos sabemos reconocer un animal electrocutado cuando aparece a pie de un tendido eléctrico con las garras y alas quemadas, pero no siempre las lesiones son tan evidentes. Todas las posibles lesiones, evidentes y no tan evidentes, entendiendo cómo se producen, las veremos en este capítulo.

La electrocución es uno de los sucesos que más muertes provoca en algunas especies concretas. Puede llegar a limitar las poblaciones de rapaces entre otras poblaciones de aves, destacando el águila imperial ibérica, águila real, alimoche, milano, avutarda, distintas especies de buitre, esteparias.... En general, cuanto mayor es la envergadura de las alas y mayor la inexperiencia (juveniles que carecen de experiencia para volar y cazar), mayor riesgo de electrocución. Las condiciones ambientales también influyen en el riesgo de electrocución, siendo mayor la mortalidad con lluvia, viento o nieve.

### 1. ¿Por qué se electrocutan las aves?

Las torres y postes eléctricos proporcionan posaderos para la caza, el descanso, la alimentación, la defensa territorial o para anidar. Las rapaces en particular emplean las estructuras de los tendidos eléctricos para tomar el sol, buscar sombra y percibir las corrientes de aire.

Cuando un pájaro está posado en un cable solamente, no hay riesgo de electrocución. Esto es así porque la corriente eléctrica elige el camino que le da menos resistencia a su paso. Explicamos esto. Las aves (como nosotros), tienen una resistencia muy grande al paso de la electricidad, es decir, son malos conductores. En cambio el cable sobre el que está apoyado conduce muy bien la electricidad (por eso es un cable), de modo que la corriente eléctrica sigue a través del cable, conduce millones de veces mejor que el pájaro. Al ave también le llega algo de

electricidad, pero la intensidad es tan minúscula que no es perjudicial. Casi la totalidad de la electricidad discurre por el cable sin incidir en el ave, de modo que no hay accidentes eléctricos. El problema aparece cuando el ave hace de conductor entre un cable y otro, o entre un cable y el suelo: en ese caso, **la electricidad no tiene elección** y forzosamente ha de atravesar al ave de cualquiera de las maneras, de modo que se produce la electrocución al ser atravesada por miles de voltios. Esta conexión entre cables puede ocurrir de varias maneras. Cuando el ave toca dos cables o un cable y alguna parte conectada a tierra, por ejemplo al posarse sobre la cruceta y tocar una de las fases energizadas o alguna otra estructura cargada eléctricamente.

La gran envergadura de un ave facilita que toque dos cables al extender las alas para elevarse o aterrizar en un poste, pero este contacto entre cables también puede ocurrir a través de las heces, cuyo chorro líquido eyectado puede alcanzar incluso los 2 metros en caída, distancia más que suficiente para conectar el cable en el que está apoyado con el inmediatamente inferior (Fotos 1 y 2).



*Imagen izquierda (Foto 1).* Torreta de baja peligrosidad en la que se aprecia un ave muerta tras crear un arco a través de las heces.

*Imagen superior (Foto 2).* En la necropsia se aprecia el intestino quemado lo que demuestra el paso de electricidad tras el arco creado a través de las heces.

## 2. ¿Cómo se producen las quemaduras típicas en garras, patas y alas en las aves electrocutadas?

Como ya hemos dicho, las aves son resistentes al paso de la electricidad y, al igual que nosotros, tienen partes de su cuerpo que son más resistentes que otras. Cuanto mayor es la resistencia de un tejido al paso de la corriente, mayor es la transformación de energía eléctrica en calor. Para que nos entendamos, la corriente, al encontrar un freno a su paso lo que hace es acumularse en esa zona que se opone al paso de la electricidad y por desgracia para el ave, lo hace en forma de calor, alcanzando temperaturas altísimas. En algunos casos la acumulación de calor es tal que el ave puede llegar a provocar incendios al caer ardiendo sobre árboles y vegetación bajo el apoyo. Si esto ocurre veremos el ave calcinada (Fotos 10 y 11), no por la electrocución en sí, sino tras quemarse en el mismo incendio que ha provocado.

*Imagen derecha (Foto 10).* Foto de un buitre leonado que murió calcinado tras electrocutarse y provocar un incendio.

*Imagen inferior (Foto 11).* Detalle de las patas y plumas calcinadas.



Curiosamente las partes más resistentes al paso de la corriente eléctrica en un ave son las garras, las patas (la piel es muy resistente), las plumas, los huesos y los tendones, por eso son las partes del ave que

vemos siempre literalmente achicharradas, algo muy fácil de distinguir en el campo (Fotos 3, 4, 5), porque además suelen aparecer a pie de un tendido eléctrico.



*Imagen superior izquierda (Foto 3).* Señales en las garras típicas de una electrocución.

*Imagen inferior izquierda (Foto 4).* Señales en las plumas quemadas típicas de una electrocución.

*Imagen superior derecha (Foto 5).* Detalle de cañón de una pluma quemada por la electrocución.



A veces este suceso es tan severo que puede llegar a producir fracturas en los huesos (Foto 6) e incluso amputaciones en casos extremos. En muchos casos se piensa que estas fracturas se producen al caer, pero no siempre es así; como decimos pueden estar provocadas por este mismo fenómeno.



*Imágenes izquierda (Foto 6).* Graves quemaduras que han atravesado la piel y han profundizado hasta el periostio. En este caso han producido fracturas del hueso.

### 3. ¿Qué ocurre cuando llueve?

Sabemos que cuando llueve las aves se electrocutan más fácilmente. Cuando llueve, el agua reduce la resistencia al paso de la corriente, lo que genera el paso de una mayor cantidad de corriente eléctrica a través del cuerpo del animal. De esta forma en un cuerpo mojado la electricidad entra más fácilmente, encontrando a su paso tejidos y órganos internos que son mucho menos resistentes al paso de la electricidad que la piel y las plumas. Entre estos órganos destacamos el corazón. El paso de la electricidad provoca una parada cardíaca y por tanto la muerte sobreviene en el acto. En estos casos no hay acumulación de calor y no veremos las quemaduras evidentes que hemos explicado antes. Sí es posible ver plumas mojadas o húmedas en el cadáver.

Es más, cuando llueve, **una corriente de bajo voltaje que en ambiente seco es totalmente inocua puede convertirse en mortal, tanto como una corriente de alto voltaje.**

En base a todo lo explicado, entendemos ahora el porqué no siempre vemos quemaduras en las garras, en las patas o en las alas. Pero también pueden aparecer aves electrocutadas sin señales de quemaduras evidentes y sin que haya llovido. ¿Por qué ocurre esto?, ¿Podemos reconocer aún así alguna señal distinta de las típicas quemaduras? La respuesta es rotundamente Sí. Vamos a intentar explicarlo en el siguiente apartado y mostraremos las imágenes de estas señales de electrocución que solemos denominar como “atípicas”.

### 4. ¿Por qué no siempre se ven lesiones de quemaduras evidentes en las aves electrocutadas incluso cuando no llueve?

Cuando el voltaje de un tendido eléctrico es bajo, probablemente no veremos quemaduras evidentes. A veces puede observarse una pequeña lesión circular que puede pasar desapercibida o confundirse con autólisis, sobre todo cuando el cadáver está putrefacto o esqueletizado.

Cuando el voltaje es alto, sin lluvia por medio, también es posible que el ave no sufra estas evidentes quemaduras (Fotos 3, 4, 5). Ya hemos



visto que la piel, plumas, huesos o tendones, tienen una gran resistencia y tienden a calentarse antes de transmitir la corriente. Evidentemente en el ave hay otras partes menos resistentes al paso de la corriente: estos son los nervios, los músculos y los vasos sanguíneos con su alto contenido en electrolitos y agua. Estos últimos son especialmente buenos conductores debido al alto contenido de sales que poseen.

Teniendo en mente esta diferencia de resistencia entre tejidos, vamos a ver **en qué situaciones no veremos lesiones claras de electrocución en un ave, aunque el tendido eléctrico sea de alta tensión:**

- Si el ave tiene alguna herida en las garras o, de alguna manera, ha ocurrido algo que altere la resistencia natural de la garra, la corriente eléctrica encuentra una zona de paso y utiliza los vasos sanguíneos para transmitirse (ya hemos visto que la sangre es poco resistente y muy conductora al paso de la corriente). Por el camino va dejando señales de coagulación y necrosis en estos vasos sanguíneos. En estos casos veremos externamente en los dedos una línea de congestión que asciende (Foto 7).

Por esta razón el laboratorio, cuando un ave llega fresca y no se aprecian claramente lesiones de electrocución, corta longitudinalmente los dedos de las garras, buscando en alguno de ellos esta señales del paso de la electricidad (Foto 8).

- Cuando la electricidad alcanza la parte de la musculatura o los nervios, ambos tejidos poco resistentes, el alto voltaje produce espasmos musculares (no convulsiones, como ocurre con el veneno), el ave es literalmente proyectada desde la fuente eléctrica, por lo que la exposición es tan corta que no da tiempo a acumular calor ni a producir quemaduras evidentes. En estos casos veremos únicamente lesiones traumáticas por la caída. Es fácil distinguir el agarrotamiento de garras y cuerpo estirado (tetania muscular) (Foto 9), similar a un ave con un cuadro postural de envenenamiento (ojo, similar pero no igual).

Por lo tanto, cuando vemos un ave muerta, con la típica postura agarrotada cerca de un tendido eléctrico, podemos pensar en



electrocución más que en un envenenamiento, aunque no se vean lesiones típicas de electrocución. El laboratorio ya se encargará de identificar con exactitud cuál de las dos causas -o ambas- han actuado.



*Imagen superior (Foto 7).* Se aprecia congestión vascular de los vasos sanguíneos del tarso tras el paso de la corriente.

*Imagen superior derecha (Foto 8).* Se aprecia el tejido seco, negruzco y desvitalizado en el centro de la lesión y una línea de congestión que asciende por el dedo I en dirección craneal.

*Imágenes inferiores derecha (Foto 9).* Posición contraída por paso de la corriente eléctrica a través del sistema nervioso. Similar a las contracciones que se observan en casos de envenenamiento.

- A veces la corriente eléctrica produce una desorganización de las células musculares del cuerpo del animal. Esta corriente altera las propiedades del músculo (a este fenómeno se le llama electroporación), convirtiendo instantáneamente al músculo en una papilla flácida. El ave cae y la muerte realmente es por el traumatismo, sin señales de quemaduras evidentes. En campo lo que vemos son los tejidos reblandecidos de las patas, con coloración blanquecina y aspecto viscoso, como si estuviera cocido el músculo (Foto 12). Esto explica la incapacidad de mantenerse en el tendido, pierde la fuerza y cae.



Tengamos estas nociones como elementos de juicio sobre el terreno, porque siempre aportan luz para la reconstrucción de los hechos. De nuevo, insistiremos en que estas lesiones se estudian con detenimiento y los recursos necesarios una vez recibidos en el laboratorio. Las dudas que el Agente puede tener en el campo delante de un cadáver, son fáciles de esclarecer en el laboratorio, siempre que el cadáver no se haya manipulado en exceso.



*Imagen superior (Foto 12).* Se observa desprendimiento de la piel y tejidos blandos de ambas garras, tibiotarso izquierdo y ambos carpos que ha dejado expuesto el tejido óseo. La piel y el tejido blando que aún resta en las garras tienen consistencia viscosa lo que puede indicar una lesión por elevación de la temperatura que provocaría ese tipo de consistencia gelatinosa.

## 16. MUERTE POR CEPO

Este capítulo no pretende describir los tipos de cepos o sus usos más comunes, puesto que ya se trató en el capítulo 4 del Manual de Protección Legal de la Biodiversidad para los Agentes. Aquí abordaremos las lesiones más típicas que pueden reconocerse en campo y que son las que los Agentes pueden encontrarse normalmente.



*Imagen superior izquierda (Foto 1).* Mordeduras de un tejón sobre las mandíbulas de un cepe para tratar de liberarse de la captura. El animal murió mientras se debatía, lo que deja señales permanentes tanto en el cuadro postural, como en el lugar donde se han producido los hechos. Es frecuente encontrar piezas dentarias rotas como consecuencia de estos episodios, especialmente en el caso de depredadores atrapados en cepos conejeros o dentados.

*Imagen superior derecha (Foto 11).* Rata atrapada en un cepe conejero por la extremidad anterior, que sufre daños importantes en el tejido y fracturas en el hueso. La lucha por liberarse de las mandíbulas aumenta el grado de las lesiones, que terminarán con la amputación de la pata.

*Imagen inferior izquierda (Foto 12).* Uña astillada de un zorro que ha quedado atrapado en un cepe. El animal trató desesperadamente de liberarse del dispositivo metálico de captura, de forma que se producen daños en uñas y otras partes del cuerpo (dientes, piel, ...).

*Imagen inferior derecha (Foto 13).* Dentición rota en un zorro que ha quedado atrapado en un cepe. Puede observarse cómo las piezas dentarias se desgastan y fracturan como consecuencia de las mordeduras producidas sobre el cepe.



En muchas ocasiones la captura por las mandíbulas de un cepto provoca graves lesiones, que generalmente se concentran en las extremidades de los animales (Foto 11), especialmente cuando se trata de mamíferos carnívoros. Son comunes las fracturas con restos de sangre, tanto si el animal ha sobrevivido, como si ha muerto desangrado. A veces el cepto puede actuar sobre zonas vitales como la cabeza o cuello y el animal muere o bien de forma instantánea, o bien tras una larga agonía.

Es posible y hasta frecuente, que el animal consiga liberarse del cepto, aunque para ello tenga que auto-amputarse y sacrificar la extremidad que ha quedado atrapada. Son casos en los que el animal sobrevive al traumatismo y así es posible ver en España lobos, zorros, que han logrado readaptarse a la vida salvaje con una extremidad menos. Si se trata de un carnívoro que no ha muerto al instante, podemos observar daños de consideración en la dentición, producidos al morder el aro metálico (Fotos 1 y 13) e incluso en las uñas, que se dañan al tratar de retirar los hierros del miembro atrapado (Foto 12).

Cuando hay ceptos de por medio, en las lesiones que presentan tanto animales vivos como muertos, vemos las extremidades con una coloración negruzca, indicando que el tejido ya está muerto o necrosado. Si nos fijamos con detenimiento, pueden incluso distinguirse en el hueso señales de los dientes del cepto, cuando este ha sido un cepto de tipo dentado y se trata de mamíferos carnívoros. Este último punto es importante desde un punto de vista policial y forense, para intentar relacionar la captura con un cepto concreto con o sin dientes.

Los ceptos sin dientes provocan lesiones más difíciles de identificar, porque son inespecíficas (sin señales distintivas exclusivas). La gravedad de cada lesión depende de variables tales como: tipo de cepto, si es antiguo (ha perdido fuerza) o está manipulado (para aumentar la fuerza) o el miembro que haya quedado atrapado. Es difícil valorar el grado de las lesiones en el campo, aunque a simple vista a veces pueden apreciarse abrasiones en la piel a la altura del contacto con el hierro del cepto. En numerosas ocasiones se producen laceraciones considerables y fracturas abiertas que son típicas de este medio prohibido (Fotos 6, 10 y 11). Sin embargo, puede pasar que no haya lesiones externas en

absoluto y sea entonces necesario practicar la necropsia para observar lesiones no visibles externamente, como hematomas o hemorragias de mayor consideración en el músculo.



Imágenes superiores (Fotos 6 y 10). Detalle de los daños de desgarros y laceraciones producidos por un cepto en la pata de un linco ibérico.

Esto último es especialmente frecuente en conejos cepeados, que pueden estar destrozados por dentro sin apenas presentar heridas externas. Este tipo de capturas permiten vender los conejos sin heridas que puedan provocar rechazos a la hora de venderlos en establecimientos públicos (Dibujo 1). Esto explica que muchos usuarios profesionales de ceptos para captura de conejos reduzcan su potencia ya sea insertando un tope o por doblez del codo. De forma similar actúan las costillas que se usan para atrapar pájaros de pequeño tamaño.

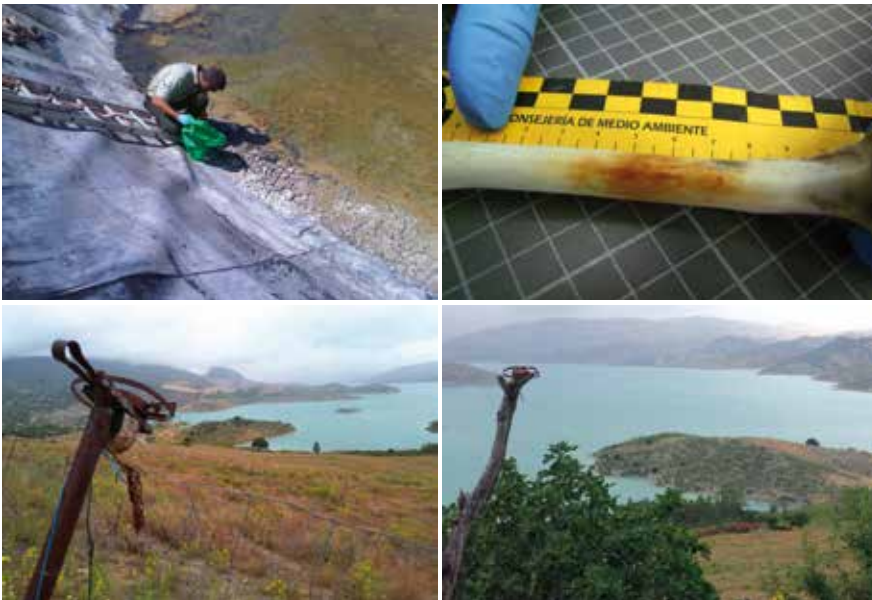
Dibujo 1.



Dibujo 1. Conejo capturado con un cepto conejero por la parte del tórax. No tiene amputaciones ni daños externos visibles externamente.



En muchas ocasiones lo que encontramos en campo son restos de huesos de animales (Foto 2). A veces incluso grupos de huesos y cadáveres de las víctimas que han sido apartados y agrupados tras las capturas en los cepos. En estos casos no es fácil determinar a simple vista si la muerte ha sido producida por un cepe. Se requiere un estudio detallado de cada hueso en el laboratorio, tras un proceso de limpieza adecuado (Foto 3).



*Imagen superior izquierda (Foto 2).* Un Agente de Medio Ambiente recoge huesos en una pantaneta de riego, en los que sospecha que el animal ha podido morir por la acción de un cepe.

*Imagen superior derecha (Foto 3).* Marcas en un hueso tras la limpieza del mismo. Se aprecian hematomas, señales de presión por cepe, en un húmero de un carnívoro.

*Imágenes inferiores (Fotos 4 y 5).* Cepos conejeros colocados sobre un posadero para captura de aves rapaces. Las fotos han sido cedidas para publicación por los Agentes de Medio Ambiente de Cádiz.

Los mamíferos no son las únicas víctimas de los cepos, también las aves pueden quedar atrapadas en cepos colocados a cierta altura, como postes o posaderos (Fotos 4 y 5). Si el ave logra escaparse del cepe, puede llegar a perder parte o toda la extremidad atrapada. Hay

casos en los que tras dicha pérdida, el ave puede adaptarse y continúa su desarrollo normal (Foto 7). Como se ha indicado anteriormente, es normal que se aprecie tejido necrosado en la zona del muñón (Foto 8). En estas circunstancias el laboratorio ha de demostrar que el muñón realmente es fruto de la acción de un cepto, para lo cual se procede a la limpieza del hueso afectado y a la búsqueda de todos los detalles que permitan estudiar estas lesiones (Foto 9), incluso con la ayuda de un microscopio.



*Imagen superior izquierda (Foto 7).* Cadáver de Águila imperial en el laboratorio, que ha perdido la pata izquierda por la acción de un cepto.

*Imagen inferior izquierda (Foto 8).* Detalle de la lesión en la extremidad posterior izquierda del águila imperial ibérica, en la que el cepto ha producido la amputación de la pata. Observar el tejido de la zona del muñón, de apariencia oscurecida (necrosada), que es tejido muerto.



*Imagen superior derecha (Foto 9).* Detalles de la zona de la fractura del águila anterior. Se pueden observar las marcas transversales en el hueso provocadas por la compresión por un cepto (círculos en la foto).



Cuando se encuentran ceptos es muy importante la inspección detallada de los mismos, sangre o restos de pelo pueden indicar si ha sido utilizado y qué especie animal ha podido ser la víctima de la captura. En este sentido son útiles los análisis de ADN de los restos, pues permiten identificar la especie animal y el resultado tiene un carácter probatorio en un posible juicio contra la fauna silvestre por tenencia de elementos de captura ilegales. La toma de estas muestras, su conservación y envío al laboratorio se detallan en el capítulo de este Manual “Etiquetado, envasado y condiciones de envío al laboratorio”.



## 17. MUERTE POR COLISIÓN CON AEROGENERADORES

En términos generales podemos decir que esta causa de muerte no encierra grandes problemas para su identificación, habida cuenta del lugar dónde hemos hallado los cadáveres y por el tipo de lesiones observadas. Las colisiones con aerogeneradores son más frecuentes en aves planeadoras y otras de gran tamaño o aquellas que se encuentran efectuando vuelos de largo trayecto (migratorias), como rapaces o cigüeñas.

En última instancia se produce la colisión, ya sea por despiste o por imposibilidad de evitar el impacto debido al viento. De hecho, tras una revisión de los últimos cinco años de aves que se han remitido al laboratorio del CAD, se confirma que el buitre leonado es sin lugar a dudas la especie más afectada, aunque también hay casos de muerte por este tipo de colisión en otras como buitre negro, alimoche, águila culebrera, águila pescadora, cigüeña negra, cernícalo primilla y vulgar o el águila imperial ibérica.

Los cadáveres de aves colisionadas aparecen por lo general debajo del aerogenerador, presentando las lesiones típicas de un traumatismo severo: contusiones, hematomas y fracturas llegando incluso a sufrir amputaciones de alguna de las dos alas (Foto 2 y Foto 3) o quedar dividido en varias partes (Foto 1).

Las contusiones y hematomas no son fáciles de distinguir en un ave en el medio natural debido a la cobertura del plumaje, pero las amputaciones, muy frecuentes, sí son fácilmente distinguibles. En ocasiones pueden encontrarse las distintas partes del cadáver muy repartidas por el terreno.

En varios de los cadáveres de víctimas de estas colisiones, se han detectado venenos y otros tóxicos en muestras tomadas durante las necropsias. Estos tóxicos sin lugar a dudas, han podido propiciar la colisión al provocar pérdida de reflejos (los tóxicos afectan directamente al sistema nervioso). Por lo tanto, estos cadáveres suponen una



importante fuente de información sobre la presencia de venenos y otros tóxicos en áreas más o menos cercanas al punto de colisión.



*Imagen superior izquierda (Foto 1).* Cadáver de buitre negro tras colisionar con un aerogenerador. Se aprecia el cuerpo dividido en tres partes: extremidad posterior izquierda, extremidad anterior izquierda y resto del cuerpo.



*Imagen central izquierda (Foto 2).* Cadáver de buitre leonado con amputación traumática del ala izquierda a nivel de la articulación húmero-radiocubital (codo).



*Imagen inferior izquierda (Foto 3).* Mismo cadáver de buitre leonado de la imagen 2. Se aprecia el detalle de la fractura conminuta de la porción córnea y base ósea del pico, lesión también muy frecuente en aves colisionadas contra un aerogenerador.

## 18. ATROPELLO POR VEHÍCULOS

Para muchas especies amenazadas la muerte por colisión con vehículos es una causa de mortalidad tan frecuente, que puede llegar incluso a suponer una causa de extinción local para las poblaciones.

En términos generales y de manera intuitiva asumimos que un animal ha muerto atropellado cuando encontramos su cadáver asociado a una carretera; y suele ser así....pero no siempre. Aunque afortunadamente esto es poco habitual, nos hemos encontrado con lince que han sido muertos por otras causas y posteriormente sus cadáveres fueron colocados intencionadamente en la carretera para fingir un atropello, o bien rapaces tiroteadas, carnívoros cepeados... Podemos sugerir que muy posiblemente menos del 5% de la fauna que encontremos junto a una carretera, puede tratarse de manipulaciones interesadas en un contexto delictivo. De nuevo, la obviedad no siempre se corresponde con la realidad y una vez más va a poner a prueba las habilidades de los Agentes actuantes.

Una vez más la respuesta definitiva la encontraremos en los dictámenes que el CAD emita en su informe de necropsia, pero ello no impide que sobre el terreno podamos tener unas ligeras nociones orientativas al respecto.

Por regla general un animal atropellado que no esté completamente destrozado (en cuyo caso poco se puede observar), debe mostrar algunas lesiones que revelan el tipo de muerte. Aún así, una vez más hay que decir que es posible que no se muestre nada en absoluto y haber muerto por rotura de órganos internos y parecer intacto en apariencia exterior.

En la mayor parte de los casos, los mamíferos atropellados presentan heridas o fracturas abiertas visibles, con hemorragia más o menos abundante, tanto en heridas abiertas, como en orificios naturales (hocico y oídos). Son frecuentes las calvas en la piel, producidas por el choque contra la superficie abrasiva del asfalto. Podemos apreciar destrozos en la mandíbula y piezas dentarias y el caso de felinos (gatos domésticos,



monteses y lince) es habitual que las uñas estén rotas o astilladas en sus extremos. En el caso de felinos, lo más probable es que la necropsia muestre el estómago lleno, aunque no podamos apreciarlo *in situ*.

Ya sobre el lugar de los hechos, en el asfalto o arcén, debemos buscar restos de fluidos: sangre, orina, heces, dejados por el animal ya sea por las heridas o fruto de la relajación de esfínteres. El hallazgo de este material biológico revela que la muerte se ha producido allí y no ha habido un traslado desde otro punto, caso de haberse producido la muerte en otro lugar diferente.

Existen otras claves útiles en este apartado, pero han de quedar reservadas al ámbito forense del laboratorio, porque son fácilmente reproducibles en un contexto delictivo manipulado.

## 19. FALSOS NEGATIVOS

### ¿Por qué el laboratorio puede emitir falsos negativos en el análisis de un animal muerto por veneno?

No existe un Agente de la autoridad experimentado en episodios de envenenamiento en la Andalucía actual, que no se haya encontrado con que el análisis del cadáver que levantó haya dado un resultado negativo, a pesar de tener la certeza de que ha sido envenenado. Sabemos por experiencia que hay pocas cosas que generen tanta frustración en los profesionales que trabajamos en este ámbito, especialmente cuando tenemos la firme convicción de que el veneno es el responsable de la muerte. Cuando el análisis de un cadáver envenenado se analiza y da un resultado negativo, técnicamente lo denominamos un **falso negativo**.

Los falsos negativos generan enorme confusión y contrariedad. Para colmo de males a veces la Ley de Murphy juega en nuestra contra, pues es posible que la totalidad del caso dependa de los resultados de una muestra en particular, que es precisamente la que va a dar negativo. En todo episodio o investigación, hay muestras más relevantes que otras y cuando la más importante arroja el fatídico resultado, solemos tirar la toalla y abandonar el caso. Nos preguntamos entonces si tal vez el laboratorio no ha hecho bien su trabajo o incluso si ha habido una confusión en el transporte de las muestras y no se han analizado las correctas. Estamos tan seguros de que el animal ha muerto envenenado, que no nos podemos resignar a aceptar un resultado negativo, sin más. Así nos ha pasado muchas veces y si es así también así para el lector, entonces prosigamos con la lectura, porque nos ayudará a entender por qué suceden estos contratiempos tan inoportunos.

La regla número uno que debemos aprender, es que cuando nos enfrentemos a un falso negativo el caso no tiene por qué estar perdido; puede que incluso al contrario. Cada vez que a los forenses se les cierra una puerta, abren una ventana y no es raro que esta sea incluso la mejor alternativa. De hecho, la práctica totalidad de los casos más interesantes y mediáticos que hemos sacado adelante hasta la fecha en Andalucía, sufrieron varapalos importantes en sus primeras fases. Estas circunstancias ayudan a mejorar, a avanzar en conocimientos



y técnicas, pero sobre todo en voluntad y ánimo de superación. A día de hoy la Dirección General, incluido el CAD, están habituados a hacer frente a este tipo de contingencias. Sin embargo para que así sea, la rama policial del caso ha de incrementar el grado de cooperación y coordinación con la rama forense y no darlo por perdido. Aplicando la máxima que rige los programas de conservación de fauna, “no hay causas perdidas sino profesionales sin esperanza”.

Los falsos negativos existen y seguirán existiendo, precisamente porque son inherentes a los procedimientos de laboratorio y de campo. No tienen por qué deberse a errores del laboratorio, sino que pueden ser debidos a imprecisiones nacidas en la misma inspección técnico-ocular o incluso deberse a la propia naturaleza del tóxico o a la ecología de la especie envenenada. En los últimos años hemos realizado extraordinarios avances en los protocolos del laboratorio, de manera que se ha pasado de un casi 30% hace quince años, a menos del 5% en la actualidad.

Entonces ¿por qué se producen falsos negativos?

El análisis toxicológico de un cadáver no es un procedimiento automático, estático e infalible. No consiste en meter el cuerpo del animal en el interior de un moderno aparato de alta tecnología que lo hace todo por sí solo, sino que es un procedimiento manual largo y tedioso. Por otro lado no se trata de un único análisis, sino que el CAD ha de realizar hasta tres diferentes para alcanzar un diagnóstico fiable, uno de ellos incluso remitiendo sub-muestras a otro laboratorio externo de referencia, para contrastar o confirmar los resultados obtenidos. Ni que decir tiene que las analíticas de las que hablamos conllevan costes económicos elevados y muchas jornadas de trabajo de los técnicos y analistas. A modo ilustrativo, sirva el ejemplo de un caso tipo: el equipo de Agentes actuantes puede ocupar una única inspección técnico-ocular y en el transcurso de la misma van a recoger muestras para enviar al laboratorio; las mismas muestras una vez registradas de entrada en el CAD van a tener ocupados a su personal durante cinco días laborables e incluso festivos y horas nocturnas si el caso lo precisa. El tiempo dedicado puede ascender hasta 15 jornadas si requiere entomología

forense e incluso 8 semanas, si requiere limpieza del esqueleto para estudios concretos. Peor aún, cuando se trata de asuntos de especial relevancia en los que son necesarias nuevas pruebas y un enfoque multidisciplinar, consultas y valoraciones diversas, entonces el caso puede ocupar al personal técnico durante un lapso que se prolonga durante meses.

Si queremos vencer al enemigo, primero es imprescindible conocerlo bien y para ello el Agente ha de saber que los compuestos tóxicos con los que trabajamos habitualmente, tienen una característica en común que los hace especialmente letales. La primera es que la afinidad del veneno por los neurotransmisores nerviosos es tan alta, que el animal puede morir con el cebo en la boca, sin dar tiempo siquiera a que el veneno llegue al estómago. Si tenemos en cuenta que el estómago es el principal órgano que se analiza en un laboratorio convencional, comprenderemos mejor por qué el número de positivos es más bajo si lo comparamos con el número de muestras retiradas. Si los cebos estaban literalmente cargados de veneno, pero el resultado ha sido negativo, esta puede ser la causa del negativo, sencillamente porque cuanto más veneno hay en la boca, más rápido afecta y menos tiempo para llegar al estómago.

La segunda característica es que estos compuestos se pueden degradar rápidamente al sol, a veces en pocas horas y aunque hayan existido, es posible que para cuando el Agente haga acto de presencia, ya han desaparecido.

No nos cansaremos de decir que es crucial recoger los grandes olvidados: los vómitos y la tierra bajo ellos y la boca del animal muerto. Hay numerosos casos en los que solo encontramos el veneno en estas muestras y no en el cadáver en sí. Por último, hay que recordar que hay que recoger TODAS las evidencias asociadas al caso. Hemos avanzado mucho en este sentido, aunque todavía nos quedan algunos puntos concretos en que el trabajo de campo durante las inspecciones técnico-oculares puede perfeccionarse.

Ni que decir tiene que las muestras han de llegar al laboratorio completas,



con sus actas y documentación e historial completo, bien conservadas y etiquetadas. La documentación debe describir correctamente e incluso aportar fotografías de los cuadros posturales originales, según fueron hallados en el campo. Cuando estas condiciones no se han seguido en origen, no resulta fácil emitir un diagnóstico similar al que se obtiene con un cadáver fresco y toda la documentación en perfectas condiciones. La experiencia y habilidad del laboratorio juega un papel fundamental, puesto que una gran cantidad de muestras que los Agentes remiten para análisis se consideran en el límite de lo que técnicamente puede realizarse, debido al estado degradado de las muestras. En nuestros casos concretos y tras muchos años de trabajo, el CAD ha desarrollado los conceptos de lo que podemos denominar **muestras convencionales** y **no convencionales**. Entre las segundas se incluyen aquellos tejidos del cuerpo que en condiciones normales no se han analizado según los protocolos internacionales de toxicología, pero que en nuestras circunstancias se tornan absolutamente vitales: garras, pico, paladar, ..., incluyendo incluso en casos de emergencia las mismas larvas de mosca que se alimentan del tejido que ha entrado en contacto con el veneno.

Como ejemplo podemos recordar aquí el caso reciente de un águila imperial adulta, que de todas las muchas muestras del cadáver que se analizaron, tan solo se extrajo un positivo y este fue de la parte menos predecible de todos los tejidos procesados: el interior de la garra que se encontraba cerrada por las convulsiones del veneno.

Veamos a continuación las ocho razones más frecuentes que ocasionan falsos negativos en cadáveres en España:

- El animal ha ingerido tan poca cantidad de veneno, que apenas es perceptible para los métodos analíticos con que cuenta el laboratorio.
- El veneno ha actuado tan rápido que no le ha dado tiempo alcanzar el esófago o estómago.
- El animal ha vomitado justo antes de morir y el tóxico ha quedado en el vómito o la tierra subyacente, que no se ha recogido por los Agentes



actuales.

- El tóxico se ha degradado dentro del cadáver por el sol/calor y los insectos.
- El laboratorio analiza tejidos u órganos equivocados.
- El laboratorio emplea métodos analíticos inadecuados para el estado deteriorado de la muestra.
- El laboratorio emplea métodos analíticos inadecuados para el tipo de tóxico. Por ejemplo, no medir la inhibición de la **acetilcolinesterasa** o buscar anticoagulantes cuando el causante es un organofosforado o carbamato (que no es ya el caso del CAD, quien ha perfeccionado mucho la técnica en la actualidad).
- Los Agentes solo recogieron algunos de los cadáveres o cebos del campo y estos han dado precisamente falso negativo. El resto de muestras se ha perdido o nunca se recogió. Afortunadamente tampoco es un punto preocupante en Andalucía, aunque sí en otras partes de España y fuera de nuestras fronteras.
- Por último, hay que mencionar el caso de venenos concretos que no producen una muerte rápida y se acumulan en tejidos del animal que no son fáciles de predecir por el laboratorio; no daremos aquí más detalles al respecto.

En no pocas ocasiones la verdadera causa es un cúmulo de las anteriores.

En resumen y en contra de la opinión generalizada, obtener un resultado positivo de envenenamiento es algo más parecido a un arte, que a un proceso analítico infalible en el laboratorio. Si el Agente es conocedor de esta situación, se reducirán aún más el porcentaje de falsos negativos.



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## 20. ETIQUETADO, ENVASADO Y CONDICIONES DE ENVÍO AL LABORATORIO

Durante el minucioso examen del lugar de los hechos delictivos por parte de los Agentes actuantes, los indicios se localizan, se fotografían, se recogen, etiquetan y envasan para su envío al laboratorio.

En este capítulo se describe detalladamente cómo recoger estos indicios, que conocemos como muestras, cómo etiquetarlos y referirlos en el acta y cadena de custodia. Conoceremos la mejor forma de envasarlas en función del tipo de muestra, lo que es ineludible para que lleguen íntegros al laboratorio, no se contaminen durante la recogida y el transporte, y se cumplan las normas legales en el proceso de envasado y transporte.

Aunque es obvio y conocido por todos, las muestras siempre se acompañarán de las correspondientes actas y cadena de custodia. El correcto envío con la documentación permitirá controlar quién se ha hecho cargo de las muestras en todo momento. La cadena de custodia garantiza que la muestra analizada en el laboratorio y de la que posteriormente se informa, es la misma que se recogió sobre el terreno y no otra. Su “ruptura” o manipulación es un hecho muy grave que implica, de forma irrevocable, la anulación de la prueba. El trabajo realizado por todos (Agentes, Laboratorio, etc), no servirá para nada. La vulneración de la **Cadena de Custodia** puede incluso conllevar repercusiones legales sobre el Agente en algunos supuestos.

### 1. Recogida de los indicios (las muestras)

Tenemos a la vista nuestro escenario, vemos los testigos numéricos que hemos colocado y ya hemos fotografiado los detalles. Es ahora cuando procede la recogida de las muestras.

Es importante, independientemente del tipo de muestra, seguir unas sencillas pautas generales de aplicación para cualquiera de ellas:

- Manipular las muestras solamente lo estrictamente necesario. La



curiosidad muchas veces provoca una manipulación innecesaria, que puede comprometer seriamente los análisis periciales forenses realizados en el CAD u otros laboratorios.

- Recoger las muestras de forma separada, evitando mezclarlas, aunque parezcan todas iguales. Por ejemplo, si aparecen varios cebos todos iguales, no mezclarlos, sino embalarlos independientemente.
- Evitar contaminar las muestras. Por ejemplo, recoger cebos con aldicarb y seguidamente cadáveres sin precaución, con los mismos guantes, puede conllevar contaminación cruzada del cadáver.
- Se recomienda encarecidamente el envío al laboratorio del cadáver completo, porque es allí donde se seleccionan las mejores muestras para la búsqueda de un posible tóxico. Si no es posible, la necropsia debe ser realizada por un veterinario con experiencia en fauna silvestre y debe contactarse con el laboratorio para la selección de las muestras.

El Agente ha de tener mucho cuidado con la manipulación de cebos y productos tóxicos: los EPIs deben utilizarse desde el principio, no justo en el momento de la recogida de las muestras. Los EPIs básicos son los guantes de nitrilo y mascarillas FP3 (Foto 1).

Si la peligrosidad es grande puede también ser necesario el uso de monos completos, gafas protectoras e incluso calzas (Foto 2). Este equipo "extra" a los guantes y mascarilla, nos protegerá y también evitará que nosotros contaminemos el lugar y ciertas pruebas (huellas de zapatos, pelos u otros indicios del sospechoso por ejemplo).

Los productos empleados para envenenar cebos suelen ser insecticidas de alta toxicidad. En general, el hallazgo de cualquier tipo de sustancia alimenticia en el medio natural debe inducir a la sospecha de ser cebo envenenado. Debemos evitar manipularlos, no solo porque podemos alterar la muestra, sino por el peligro para nuestra salud que puede suponer. Muchas veces la curiosidad hace que instintivamente los toquemos en exceso e incluso los olamos, es casi inevitable. Sin

embargo desconocemos si lo que manejamos puede o no resultar altamente tóxico.



*Imagen superior (Foto 1).* Equipo de protección individual básico (guantes nitrilo y mascarillas FP3).

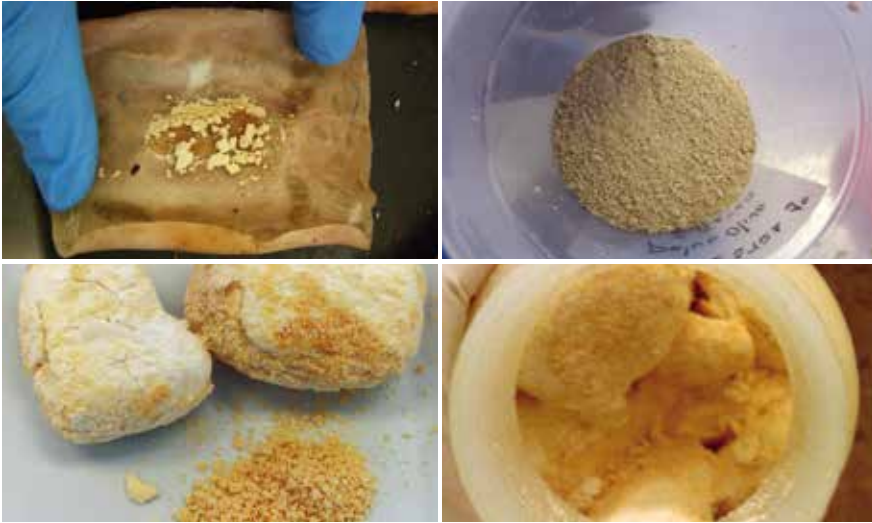
*Imagen derecha (Foto 2).* Equipo de protección individual completo para situaciones especiales (mono completo y gafas protectoras).



Por lo general sabemos reconocer los granos de aldicarb o carbofurano y somos conscientes del cuidado con que hay que manejarlos. Sin embargo hay otras sustancias que son incluso más tóxicas, aunque su aspecto no es tan peculiar como el aldicarb. Por ejemplo material a modo de piedrecitas blanco-amarillentas que pueden corresponder con distintos plaguicidas poco tóxicos (como el carbaril o metiocarb de uso común), también puede tratarse de estricnina (Foto 3), uno de



los venenos más mortales que se conocen. Estos últimos no son en absoluto familiares para los Agentes que operan en Andalucía.



*Imágenes superiores (Foto 3). Sustancia con aspecto muy parecido pero con toxicidad muy diferente: carbaril (imagen superior izquierda), metiocarb (imagen superior derecha), estricnina (imagen inferior izquierda), cianuro (imagen inferior derecha) (estos últimos muy tóxicos y mortales).*

Es muy importante recoger todos los cebos y animales muertos encontrados, ya que por un lado puede tratarse de un delito contemplado en el Código Penal y, por otro, la recogida de todos los cebos evitará la muerte de otros animales y evitará el riesgo que supone para la salud pública.

## 2. Empaquetado y etiquetado

El empaquetado o embalaje de las muestras es un procedimiento de especial importancia que permite que el laboratorio pueda analizar exactamente lo mismo, y en las mismas condiciones, que se ha encontrado en campo. La manipulación inadecuada de las muestras provoca que los posibles tóxicos se degraden o se caigan durante el transporte; que se pierdan huellas dactilares o que el ADN que contenga

se degrade. Algunas de las muestras que se recogen pueden ser, sin que el Agente sea consciente de ello cuando recoge las muestras, aquella cuyo ADN dará la clave para la resolución de un caso e identificar al autor del envenenamiento, tal y como se ha demostrado en cada vez más ocasiones.



Imagen izquierda (Foto 4). Cebo en papel de aluminio. Deben empaquetarse individualmente.



Imágenes superior izquierda y derecha (Foto 5). Cebo en papel de aluminio y en bolsa o en bote cerrado (dos opciones de envío).

### Una vez embalado correctamente deben rotularse:

- Referenciar y embalar individualmente los indicios procurando que se mantenga la integridad. Hay que evitar aplastarlos o alterar su forma original, algo que suele ocurrir para que quepan muchas muestras en un único contenedor o bidón (Fotos 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11).



*Imagen superior (Foto 6).* Enumeración de botes con cebos.

*Imagen central izquierda (Foto 7).* Bote contiendo una muestra bien envuelta con bolsa de plástico y precintada.

*Imagen central derecha (Foto 8).* Interior del bote en el que se observa la muestra envuelta con papel de aluminio.

*Imágenes inferiores izquierda u derecha (Foto 9).* Distintos botes para remisión de muestras y etiquetado (número que se corresponderá con el acta/cadena de custodia).



- La referencia de cada muestra es la misma que se incluirá en el acta de levantamiento y en la cadena de custodia (Foto 12).

- La descripción detallada de cada muestra vendrá reflejada en el acta de toma de muestras. Por lo tanto, sólo es necesario asignar a cada cebo, cadáver u otra muestra un número (Foto 12) siempre y cuando a continuación en el acta se relacione ese mismo número con la descripción detallada de cada muestra. No obstante, si los envases habilitados para depositar las evidencias (caso de las bolsas verdes comunes para cadáveres) incluyen espacios para escribir, estos deben cumplimentarse (Foto 16).



Imagen superior izquierda (Foto 10). Interior de la bolsa conteniendo varios botes con cebos envueltos en papel de aluminio.

Imagen central (Foto 11). Distintos botes para remisión de muestras y etiquetado (número que se corresponderá con el acta/cadena de custodia).

Imagen inferior (Foto 12). Imagen de la parte del acta de remisión de muestras en la que se aprecia la numeración correlativa.



**4. IDENTIFICACIÓN Y RECOGIDA DE MUESTRAS**

Nº	IDENTIFICACIÓN MUESTRA	HORA	COORDENADAS U.T.M.			Nº PRECINTO Y TIPO	
			S	X	Y		
1º	CÁMERA PERRO	07:45	S	X	404475	Y 4106959	002485751 BANDA AMB.
2º	GRANULADO COLOR AZUL	10:40	S	X	403085	Y 4105719	002485760 "
3º	LIQUIDO AZUL	10:40	S	X	403085	Y 4105719	002485759 "
			S	X		Y	
			S	X		Y	
			S	X		Y	
			S	X		Y	
			S	X		Y	
			S	X		Y	

MEDIO AMBIENTE

Ejemplar para el C.A.D.

**5. HECHOS A DESTACAR**

LA MUESTRA Nº 1 SE LOCALIZA CON AYUDA DEL TESTIGO Nº 1, TITULAR DE LA EXP. GANADERA 4226R-047, LA ADUANA



Imagen superior izquierda (Foto 13). Compuestos químicos en bolsa cerrada y precintada.



Imagen superior derecha (Foto 14). Cadáver fresco.



Imagen inferior derecha (Foto 15). Cadáver esqueletizado.

Evidentemente no es lo mismo embalar un cebo que un cadáver u otras muestras, por eso hemos realizado una tabla en la que pueden consultarse los aspectos más importantes para cada tipo de muestras, cómo embalarlas, qué cantidad se recomienda, así como detalles de interés en la columna “observaciones/utilidad de la muestra” (Tabla 20.1).



Imágenes izquierda y superior (Foto 16). Secuencia del correcto envío de un cadáver en doble bolsa. La última (bolsa verde), precintada y rotulada.

Se detalla a continuación **cómo proceder con las muestras más frecuentes que nos encontramos durante nuestro trabajo en campo” (ITO):**

- **Cebo:** envolver cada uno en papel de aluminio (no usar plástico, sobre todo cuando se observen tóxicos por la parte externa del cebo, pues puede interferir en los análisis toxicológicos) (Foto 4), e introducir en un bote o en una bolsa de plástico cerrado (uno por cebo, Fotos 5, 6, 8, 11). Numerar cada recipiente, introducirlo en una bolsa (Foto 10) y precintarlo (Foto 7). Si se recogen varios en el mismo lugar, una vez separados en los botes correspondientes, pueden introducirse en la misma bolsa precintada para su remisión al laboratorio (Foto 10).

- **Compuestos tóxicos:** En muchas ocasiones se pueden encontrar venenos durante las inspecciones (garrafas, bolsas, botellas, etc), principalmente en lugares cerrados. Estos compuestos deben recogerse y, si es mucha cantidad (saco, garrafa grande, etc), se debe enviar solo una parte al laboratorio para su análisis. Utilizar un bote cerrado (Foto 9). Numerar, introducirlo en una bolsa y precintarlo (Fotos 7 y 13).

- **Cadáver:** independientemente de si se trata de un cadáver fresco o esqueletizado (Fotos 14 y 15), el embalaje será doble, es decir, el cadáver se introducirá en una bolsa (secuencia Foto 16) (una por cadáver) y esta a su vez en otra para evitar la salida accidental de líquidos procedentes de la putrefacción de los cadáveres. **Nunca introducir un cadáver directamente en el bidón** (Foto 17). Numerar y precintarlo.

Si se observan restos de cebos o vómito en la boca (Foto 18), se recomienda recogerlos en papel de aluminio e incluirlo a continuación en un bote cerrado (igual que un cebo) (Fotos 5, 8). También puede taparse la cabeza con el papel de aluminio, de esta forma se evita manipular los restos localizados en la boca.

- **Muestra de tierra:** en caso de observarse sustancias sospechosas de veneno en la tierra (por ejemplo restos de vómito o tóxicos), introducir el material en bote cerrado (Foto 11), numerar, embalar y precintarlo.



Cuando vemos que el cadáver ha formado una placa cadavérica bajo él, también es recomendable recoger muestras de tierra bajo el cadáver, no más de 5cm de profundidad. De esa forma podrían detectarse los posibles tóxicos que puedan quedar en la tierra (Foto 19).



*Imagen superior izquierda (Foto 17).* Bidón con cadáver en su interior, sin las dos bolsas. INCORRECTO.



*Imagen superior derecha (Foto 18).* Restos de cebo en pico. Recoger (igual que cebo) o envolver la cabeza con papel de aluminio.



*Imagen inferior derecha (Foto 19).* Tierra recogida bajo el cadáver.

- **Entomofauna:** la entomofauna devora el cadáver, por lo que resulta ser una muestra muy importante para el análisis toxicológico, pues puede contener el veneno ingerido por el animal en su interior. Recoger la entomofauna (Foto 20) en un bote cerrado. Numerar, embalar y precintar.



*Imágenes superiores (Foto 20).* Entomofauna.

- **Vómitos** (Foto 21): tratar igual que un cebo, introducirlo en un bote o bolsa de plástico cerrado. Numerar cada recipiente, introducirlo en una bolsa y precintarlo.
- **Muestras de pelos** recogidos en cepos, lazos, etc para identificación de la especie animal, por ejemplo (Foto 22). Al igual que todas las muestras que se envíen para estudio de ADN, deben protegerse contra la humedad, el principal enemigo del ADN, pues lo degrada en muy poco tiempo. El envío de estas muestras debe realizarse en sobres de papel (tipo estraza) (Foto 22).



Imagen superior derecha (Foto 21). Vómito, Imágenes izquierda e inferior derecha (Foto 22). Muestras de pelo recogidos de un cebo (imagen superior izquierda). Remisión adecuada en sobre de papel precinto tipo sello (imagen inferior derecha) y datos cumplimentados (imagen inferior izquierda.)



- **Muestras de sangre** encontrada en cualquier superficie (cuchillos, cepos, en el interior de un coche, etc) para identificación de la especie animal, por ejemplo (Foto 23). Tomar la muestra con un hisopo y, si la sangre está seca, humedecer ligeramente el hisopo (sólo lo suficiente para que se impregne de la sangre seca). Dejar secar y remitir en un envoltorio de cartón con todos los datos de la muestra (Foto 23).

Como se ha comentado anteriormente, estos son solo algunos ejemplos de las muchas posibles muestras que pueden recogerse durante una ITO. En la Tabla 20.1 se incluye una batería más amplia de muestras (plantas, casquillos de bala, latas de bebidas, restos de paquetes de tabaco, guantes, etc), sus particularidades de envío y el análisis que se realiza con mayor frecuencia a partir de ellas.



Imágenes superiores y derecha (Foto 23). Muestras de sangre en un cuchillo (imagen superior izquierda). Recogida con torunda (imagen superior derecha) y remitidas en un envoltorio de cartón que será rotulado con todos los datos de la muestra (imagen inferior derecha).

### 3. Envío de las muestras al laboratorio según la legislación vigente para transporte de material con riesgo tóxico/biológico

Para evitar la degradación del posible veneno es muy importante recordar que todas las muestras deberán ser congeladas lo antes

**posible y previamente al envío.** La mayoría de los plaguicidas que se usan como veneno se degradan muy rápidamente, con la congelación el proceso se frena y el laboratorio podrá detectarlo con una mayor probabilidad. Ante cualquier duda al respecto se recomienda contactar con el laboratorio.

¿Por qué es importante seguir estas sencillas normas específicas para el transporte de material con posibles riesgos?

La respuesta también es sencilla pero contundente. Las normas y la legislación que regulan el transporte de muestras con riesgo tóxico o biológico **son de obligado cumplimiento.** Muchas de las muestras que se envían al laboratorio contienen venenos, algunos cadáveres pueden además contener patógenos. El Agente debe tener en cuenta que la mayoría de los bidones que contienen estas muestras se remiten al laboratorio mediante un servicio de mensajería. Tanto los venenos como los patógenos pueden afectar al operario de la empresa de transportes y pueden contaminar otros paquetes que estén en el mismo camión o furgoneta. No son pocas las veces que nuestros bidones han manchado con sangre, líquidos de putrefacción y gusanos, paquetes que recibirán otros usuarios, incluso niños. Si el Agente actuante no cumple estos criterios legales de envío, otras personas se verán perjudicadas o incluso llegar a enfermar por una mala praxis. Lamentablemente el CAD ha notificado varios ejemplos ilustrativos al respecto.

Como ya se ha adelantado, los pasos para evitar lo anterior son muy simples. Concretamente son los requisitos sobre el embalaje y transporte de material con riesgo tóxico/infeccioso de categoría B, de acuerdo con la instrucción P650 de Legislación Europea vigente, y son los que siguen:

- Todas las muestras que se envíen deben ir en **doble bolsa verde bien cerrada y estas irán dentro del contenedor estanco** (Foto 24).
- El contenedor deberá llevar **en el fondo material absorbente** por si hay algún derrame. Puede utilizarse papel de cocina por ejemplo (Foto 25).



- Los contenedores deben incorporar en la parte exterior una pegatina blanca en forma de rombo, que indica la categoría de peligrosidad del material que contiene, y otra que ponga «Exempt animal specimen» (Muestra Animal Exenta) (Foto 26).



*Imagen superior izquierda (Foto 24).* Bolsa precintada en el interior de un bidón. Esta bolsa contiene un cadáver que a su vez se ha introducido en otra bolsa (doble bolsa).

*Imagen superior derecha (Foto 25).* Fondo del bidón conteniendo papel para absorber restos líquidos.

*Imagen inferior izquierda (Foto 26).* Bidón con la pegatina de "riesgo biológico" y "exenta".

*Imagen inferior derecha (Foto 27).* Detalle del precinto en el bidón.



**Tanto las bolsas verdes como el contenedor deben ir debidamente precintadas** (Foto 24 y 27). Estos precintos también deberán estar anotados en el acta y en la cadena de custodia que acompañará a las muestras.

**El Agente no debe olvidar remitir las actas y la cadena de custodia.** Estas deberán estar pegadas por fuera del bidón (Foto 28), NUNCA dentro del bidón, pues son muchos los casos en los que esta documentación ha “desaparecido” por acción de líquidos por la putrefacción o por la acción de los gusanos (Fotos 29 y 30).



*Imagen superior izquierda (Foto 28).* Detalle de las actas protegidas en sobre de papel y pegadas en la tapadera por fuera. En ningún momento deben ser visibles.

*Imagen superior derecha (Foto 29).* Bidón con muestras que no han sido previamente congeladas. Actas en el interior del bidón manchadas y llenas de larvas. INCORRECTO.

*Imagen inferior izquierda (Foto 30).* Actas en el interior del bidón. Están mojadas, manchadas y llenas de larvas. INCORRECTO. En este caso parte de las actas se perdieron.

*Imagen inferior derecha (Foto 31).* Las actas deben ir por fuera pero incluidas en un sobre y dobladas, de forma que no pueda leerse lo que contiene el bidón (en la foto acta a la vista indicando que se remite un buitre leonado, descripción del lugar del hallazgo, localización exacta, etc). Estos datos no pueden ser públicos. Pueden ser utilizados e interferir en nuestras investigaciones.



Las actas deben ir por fuera pero dobladas de forma que no pueda leerse lo que contiene el bidón (en la foto 31 se aprecia el acta a la vista indicando que se remite un buitre leonado, descripción del lugar del hallazgo, localización exacta, etc). Estos datos no pueden ser públicos, pueden ser utilizados e interferir nuestras investigaciones. Además la Ley de Protección de Datos obliga a los funcionarios públicos a ser garantes de la información privada de los ciudadanos.

Los Agentes actuantes deben ser conocedores de esta normativa, que tiene como finalidad:

- Garantizar la protección del Agente actuante.
- Evitar riesgos biológicos y toxicológicos a terceras personas.
- Garantizar la pulcritud de los procedimientos policiales en lo que afecta a procedimientos de laboratorio.
- Aportar garantía jurídica en los procedimientos forenses sobre las muestras remitidas por Agentes de policía ambiental.

Las muestras que sean remitidas sin la observancia de la legislación vigente en este aspecto, no pueden ser procesadas por la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos ni los laboratorios de ella dependientes.

Tabla 20.1: Información para el envío al laboratorio del CAD u otro laboratorio (Laboratorio de Policía Judicial para análisis de huellas o balística; laboratorio de Sanidad Vegetal para identificación de plantas, etc). Particularidades de envío según la muestra, observaciones y/o análisis más frecuente.

FOTO REFERENCIA	MUESTRA	EMPAQUE	CANTIDAD	OBSERVACIONES/ UTILIDAD
Foto 16	Cadáveres	Bolsa doble	Todos	Ver detalles envíos según legislación. Estudio causa muerte.
Fotos 4, 5, 6, 7, 8, 10	Cebos	Papel de aluminio y en contenedor hermético.	Todos	Recogerlos todos evitará la muerte de más animales. Toxicología.
Foto 18	Cebo visible en interior de la boca.	Papel de aluminio y en contenedor hermético.	Todo	Opción a la recogida del cebo: envolver la cabeza con papel de aluminio. Estudio toxicológico.
Foto 21	Vómitos (a veces cebo vomitado)	Papel de aluminio y en contenedor hermético.	Todo	Poseen grandes cantidades de tóxico ingerido si se produce entre las 3-4 horas siguientes a la ingestión. Análisis toxicológico.
Foto 19	Tierra bajo el cadáver	Contenedores herméticos.	Bajo la boca (restos de vómitos) y/o 5 cm de profundidad bajo el cadáver.	Estudio toxicológico.
Foto 11 (contenedor tipo)	Tierra (medio natural, alfombrilla de un vehículo, suela de calzado, etc)	Contenedores herméticos.		Relación entre lugar de aparición de un cadáver-sospechoso.
Foto 32	Casquillos o vainas de proyectil.	Cajas de cartón (preferiblemente) o sobres de papel debidamente rotulados.	Cada casquillo o proyectil por separado.	Balística y huellas dactilares.
Foto 32	Plantas	Bolsas de papel selladas, NO de plástico.	Partes de la planta en contacto con el plaguicida.	Estudio toxicológico. Identificación especie.



FOTO REFERENCIA	MUESTRA	EMPAQUE	CANTIDAD	OBSERVACIONES/ UTILIDAD
Fotos 9 y 13	Compuestos líquidos.	Contenedores herméticos.	Todo lo que se encuentre o una parte representativa	Remitir fotografía del envase original en el que se ha encontrado (ver capítulo fotografía policial). Toxicología.
Fotos 9 y 13	Compuestos sólidos (polvos, granulados)	Contenedores herméticos.	Todo lo que se encuentre o una parte representativa.	Remitir fotografía del envase original en el que se ha encontrado (ver capítulo fotografía policial). Toxicología.
Foto 22	Pelos de cepos, lazos, jaulas trampa, alambradas, etc.	Bolsas de papel selladas, NO de plástico (evitar la humedad)	Todos los que se encuentren.	Identificación de especie. Importante evitar humedad (impiden estudio de ADN).
Foto 32	Plumas en redes japonesas, etc.	Bolsas de papel selladas, NO de plástico.	Todas las que se encuentren.	Identificación de especie.
Foto 11	Egagrópilas, en campo, en posaderos de aves, etc.	Contenedores herméticos.	Todo lo que se encuentre.	Pueden conservar distintos tóxicos.
Foto 20	Entomofauna	Contenedores herméticos.	Toda la que se encuentre.	Búsqueda de venenos.
Foto 33	Entomofauna	En alcohol al 70% si están vivas	Representación de las larvas, moscas, escarabajos.	Cuando sea necesaria la datación de muerte.
Foto 15	Restos óseos	Contenedores herméticos.	Todo lo que se encuentre.	Identificación de especie. Toxicología. Estudios forenses.
Foto 11 (contenedores tipo)	Latas de refrescos, paquetes de tabaco, envoltorios o botes que hayan contenido venenos.	Contenedores herméticos.	Recoger por los bordes, nunca donde sea posible que haya huellas.	Huellas dactilares. Señales de autor.
Foto 23	Sangre en cuchillos, piedras, cepos, interior de coches, etc	Raspado con un hisopo con algodón (similar palillos para los oídos). En caja o bolsa de papel (evitar humedad)	Todo lo posible. Si está muy seco humedecer con agua limpia (no contaminada con ADN de animales)	Identificación de la especie por genética.

FOTO REFERENCIA	MUESTRA	EMPAQUE	CANTIDAD	OBSERVACIONES/ UTILIDAD
Foto 11 (contenedores tipo)	Guantes	Contenedores herméticos.	Si hay más de uno, separar.	Toxicología, huellas, ADN (en este caso sobre de papel)
Foto 32	Colillas	Bolsas de papel selladas, NO de plástico (evitar la humedad)		Genética, huellas, señales de autor.



Imagen superior izquierda (Foto 32). Sobres de papel de estraza para envío de muestras. Protegen de la humedad. Importante para análisis de ADN o envío de plantas.

Imagen superior derecha (Foto 33). Bote con alcohol al 70% para conservar la entomofauna encontrada en el cadáver.



*Imagen superior (Foto 34).* Heces en bolsa de plástico. Muestra no válida para identificación de la especie animal mediante análisis de ADN. El ADN se degrada con la humedad generada en el interior de la bolsa. Las heces en bolsa de plástico sólo son válidas para estudio genético si están muy secas.



*Imagen derecha (Foto 35).* Opción de envío de heces para identificación de la especie animal mediante análisis de ADN. Incluir en tarro con alcohol al 96% (el de farmacia), una porción de unos 3-5 cm.

## 21. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS E INFORMES

Este capítulo tiene dos partes diferenciadas pero claramente relacionadas entre sí:

- Por un lado vamos a comprender los aspectos más importantes del conocido informe del CAD (el "pdf"): la estructura del informe y la parte quizás para nosotros más interesante, la toxicología, es decir, los resultados toxicológicos del informe.
- Por otro lado daremos respuesta a las preguntas que con más frecuencia hacemos al laboratorio, normalmente relacionadas con la interpretación del resultado toxicológico y su relación con el envenenamiento del cadáver objeto de investigación.

El laboratorio, además de realizar necropsias y analíticas debe llevar a cabo una labor de interpretación y acercamiento de estos resultados a todo aquél que usará dicho informe para seguir las investigaciones o para el desarrollo de un juicio si llegase el caso (jueces, abogados, fiscales).

En muchas ocasiones esta labor de aclaración de la información que contiene el informe del laboratorio al Agente actuante, puede llevar mucho tiempo, puesto que se trata de procedimientos técnico-analíticos de gran complejidad. Es todo un arte hacer que las cosas más difíciles parezcan fáciles por escrito, sin tener delante a la persona que debe trabajar con esta información. El término medio es el perfecto. Pudiera pasar que por intentar explicar llanamente ciertos términos técnicos, el informe podría correr el riesgo de perder seriedad y el rigor científico exigido al CAD por la Norma UNE 197001. Pongamos un ejemplo, aunque la expresión "herida de aspecto asqueroso" la entiende todo el mundo, no puede incluirse en un informe oficial puesto que carece de rigor científico y puede dar lugar a que otro laboratorio u otro perito (por ejemplo durante un contraperitaje en un juicio) acusen de poco profesional todo el trabajo realizado y el caso quede desvirtuado. Los jueces de hecho piden un lenguaje rigurosamente técnico, pero a la vez

comprensible y esto exige un esfuerzo de síntesis y pedagogía. Esto es importante, porque al final son los Jueces quienes otorgan o no valor a los informes periciales.

En definitiva, para que el informe reúna los requisitos oficiales, sus conclusiones y argumentos han de ser indiscutibles y determinantes. Para que así sea, debe poder ser leído, comprendido y contrastado, no solo por expertos, sino también por otros profesionales relacionados con el caso sin formación científica en toxicología. A la postre, estos últimos serán los que utilizarán el informe y la información que contiene en instancias judiciales.

## 1. LA ESTRUCTURA DE LOS INFORMES DEL LABORATORIO

Todos los informes periciales deben constar de una parte inicial, una parte expositiva, una parte reflexiva y una parte conclusiva (Norma UNE 197001). Un informe pericial es el que incluye absolutamente todo lo relacionado con el caso (investigación previa, actas, toda la documentación de la ITO, de las muestras recogidas, los resultados del laboratorio, investigación posterior si la hubiera, etc).

Casi con total seguridad, algún informe del CAD ha caído en manos del lector durante su labor profesional y ha podido comprobar que contiene todos los apartados que se requieren “oficialmente” según la Norma:

- Antecedentes (“Hechos a destacar”): donde se incluyen los aspectos más relevantes citados en las actas que acompañan a las muestras.
- “Descripción del material remitido”: en este apartado se incluye el material recibido, precintos (que deben coincidir con el que se cita en el acta), y los análisis que se realizarán.
- La parte puramente “técnica”:
  - a. “Necropsia”, “estudio macroscópico de cebos” u otro material



remitido, incluyendo fotos explicativas con los hallazgos más relevantes.

b. “Análisis toxicológico” (tabla resumen)

- “Resumen de los resultados”.
- “Interpretaciones/comentarios”: esta es la sección en la que se “traduce” la parte técnica.
- “Conclusiones”, cuando puede concluirse algo: deben ser prudentes pero todo lo claras y concisas posibles.
- “Información adicional” en caso de que se detecte un tóxico. En este apartado se incluye la legislación vigente (si está autorizado o no); el grado de peligrosidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS), y el mecanismo de acción del veneno sobre el animal y que puede haberle producido síntomas y/o muerte.

## 2. ENTENDIENDO LOS RESULTADOS TOXICOLÓGICOS DEL INFORME

De todo el pdf, sin duda alguna la parte que más interés despierta y también que más dudas genera no solo a los Agentes, sino a los lectores en general, son los análisis toxicológicos, los resultados y cómo interpretarlos. Por esta razón vamos a explicar por un lado la parte concreta de los resultados toxicológicos para centrarnos, por último, en las preguntas más frecuentes y en las posibles respuestas.

Para entender la parte toxicológica vamos a utilizar un caso real en el que los Agentes han recogido un cadáver de milano real fresco (en estado de conservación adecuado). Una vez llega al laboratorio, el personal cualificado realiza la necropsia detallada y recoge las muestras idóneas al objeto de detectar el posible veneno que haya ingerido. En este caso se seleccionan ventrículo y molleja. Esto genera en el informe la típica

tabla de “Análisis toxicológicos” que aplicada a nuestro milano real sería la siguiente:

### ANÁLISIS TOXICOLÓGICO:

COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5
Identificación CAD	Identificación externa.	Submuestra analizada.	Resultado en capa fina (organofosforados y carbamatos) Método de ensayo ITV-A-03.	Resultado y cuantificación-técnica Cromatografía de líquidos (UPLC-MS/MS) y gases (GC-MS/MS)
XXX/YY/ZZ/01/001	“Cadáver de Milano Real”.	Contenido de buche.	Positivo	No procede*
XXX/YY/ZZ/01/002	“Cadáver de Milano Real”.	Contenido de molleja.	Positivo	ALDICARB (1 mg/kg) ALDICARB SULFOXIDO (0,2 mg/kg) ALDICARB SULFONA (0,05 mg/kg)

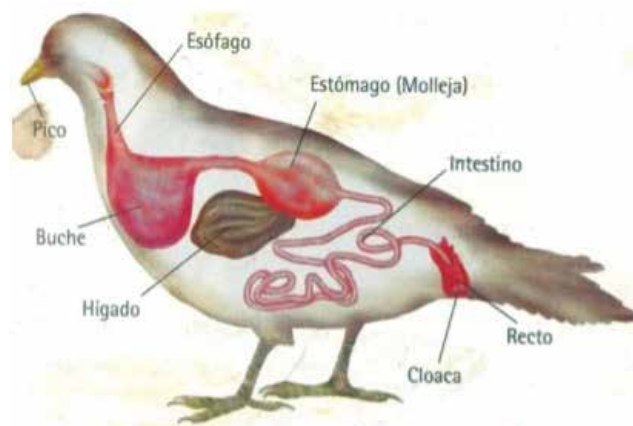
\* No procede: muestra no analizada mediante cromatografía de líquidos/gases al tener un resultado concluyente mediante análisis en capa fina.

La tabla contiene: la “identificación del CAD” para cada una de las muestras que se ha analizado (columna 1); referencia en el acta de remisión o identificación externa (columna 2); muestras del cadáver analizadas, submuestras (columna 3) y de manera especialmente importante, los resultados toxicológicos obtenidos mediante dos técnicas distintas (columnas 4 y 5).

De esta tabla sin lugar a dudas, las columnas que requieren explicación son las tres últimas:

- Columna 3: **nos dice** qué muestras exactamente se han tomado del cadáver para realizar el análisis toxicológico. En nuestro ejemplo concreto, buche y molleja. ¿Por qué estas muestras y no otras?. Evidentemente el veneno que haya podido ingerir y no se haya absorbido, está repartido por todo el tracto digestivo, pero se analizan

preferentemente las partes del cadáver donde es más probable encontrar el veneno, en este caso buche y molleja porque actúan como “sacos” en el tracto digestivo (Foto 1) donde el veneno puede quedar atrapado. Es posible que haya restos de veneno en otras partes del digestivo que no se analizan en una primera fase. Esto se explicará más adelante en el apartado de preguntas más frecuentes.



*Imagen superior (Foto 1).* Esquema en el que se distingue claramente las partes del sistema digestivo en un ave. Como se puede observar el buche y la molleja son las partes “de acumulación”, en las que es más probable que se encuentre el posible tóxico. <http://es.slideshare.net/MouseBeet/aves>

- En las columnas 4 y 5 se incluyen los resultados toxicológicos de esas muestras concretas analizadas por dos técnicas distintas. Se resumen muy brevemente para facilitar la comprensión en la interpretación de los resultados:

· Columna 4: “Resultado en capa fina con el método interno del laboratorio ITV-A-3”. Es el primer análisis toxicológico que realiza el laboratorio. Se trata de una cromatografía rápida que permite saber si en la muestra hay o no hay tóxicos (lo que se conoce como análisis



cualitativo o *screening*). La base de la técnica varía según el grupo de compuestos que busquemos y, como resultado, podemos “ver” los tóxicos:

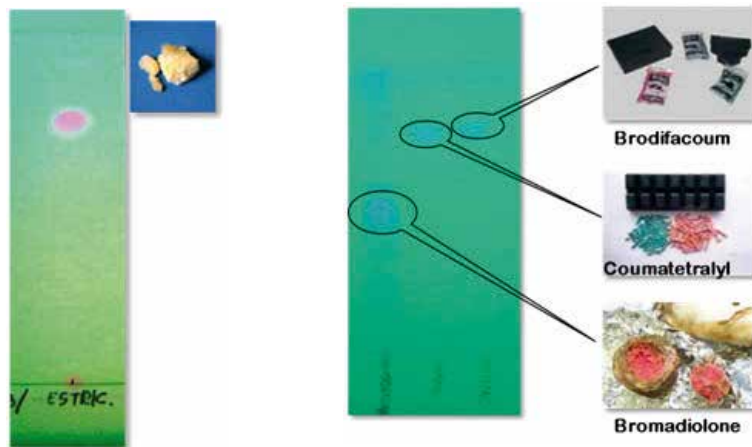
- Inhibidores de la colinesterasa del tipo organofosforados y carbamatos (aldicarb, carbofurano entre muchos otros). (Foto 2)
- Rodenticidas anticoagulates (bromadiolona por ejemplo). (Foto 4)
- Metaldehido.
- Estricnina. (Foto 3)



*Imagen superior (Foto 2).* Estudio cualitativo (presencia/ausencia) de compuestos organofosforados (OP) y carbamatos (CB), mediante cromatografía en placa fina. Cada tóxico da lugar a un patrón de manchas concreto. Esta técnica no permite cuantificar, aunque si hay mucha concentración, la mancha se verá más evidente que si hay poca concentración. Este resultado no puede utilizarse como tal, requiere una confirmación y cuantificación mediante otra técnica.

Es importante entender que estas técnicas sólo nos permiten informar sobre la presencia (positivo)/ausencia (negativo) de venenos, aunque la incorporación de patrones de venenos conocidos nos permite “intuir” de qué tóxico puede tratarse (Fotos 2, 3, 4).

En nuestro ejemplo del milano real (ver tabla análisis toxicológico), se ha detectado un tóxico en las dos muestras seleccionadas durante la necropsia (buche y molleja). Es más, en el laboratorio se pudo observar que las manchas en cromatografía en placa fina para cada muestra correspondían con la típica del aldicarb. A pesar de esto, los protocolos solo nos permiten decir que tenemos un positivo, pero no de qué producto se trata ni en qué cantidad.



*Imagen izquierda (Foto 3).* Estudio cualitativo (presencia/ausencia) de estricnina mediante cromatografía en placa fina. Esta técnica no permite cuantificar, aunque si hay mucha concentración la mancha se verá más evidente que si hay poca concentración. Este resultado no puede utilizarse como tal, requiere una confirmación y cuantificación mediante otra técnica.

*Imagen derecha (Foto 4).* Estudio cualitativo (presencia/ausencia) de rodenticidas anticoagulantes mediante cromatografía en placa fina. Esta técnica no permite cuantificar, aunque si hay mucha concentración la mancha se verá más evidente que si hay poca concentración. Este resultado no puede utilizarse como tal, requiere una confirmación y cuantificación mediante otra técnica.

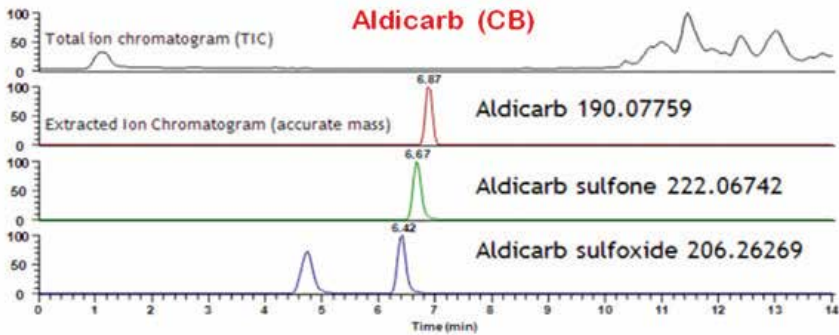
Sin embargo, para que el resultado tenga valor judicial y esto es fundamental, la muestra debe analizarse también por medio de una segunda técnica, más costosa y tediosa que la anterior, que consigue identificar de qué tóxico en concreto se trata y en qué cantidad lo hemos hallado.

Este resultado es el que aparece en la última columna:

· Columna 5: cromatografía de líquidos (UPLC-MS/MS) y gases (GC-MS/MS) tal y como se muestra en la tabla anterior, esta técnica ha permitido identificar y cuantificar aldicarb (1mg/kg)+aldicarb sulfoxido (0,2mg/kg)+aldicarb sulfona (0,05mg/kg) en la muestra de molleja. En definitiva 1,25 mg/kg de aldicarb total. (Foto 5).

Esta última técnica tiene el inconveniente de que detecta solo los

compuestos que están incluidos en una “librería de compuestos” que contiene casi 300 distintos entre plaguicidas, rodenticidas y estricnina, incluyendo los productos de degradación de los más importantes (como en este ejemplo, aldicarb descompuesto en aldicarb sulfóxido y aldicarb sulfona; carbofurano y carbofurano 3-hidroxi; metiocarb sulfóxido y sulfona, etc). Esta librería se revisa periódicamente en base a la aparición de compuestos no incluidos en la misma.



*Imagen superior (Foto 5).* Cromatografía de gases masas (GC-MS/MS). Cuantifica tóxicos y sus productos de degradación, incluso cuando las concentraciones son muy bajas. En el ejemplo se aprecian los picos tras la cuantificación de aldicarb y sus productos de degradación aldicarb sulfóxido y aldicarb sulfona.

Conviene recordar aquí a Paracelso, considerado en muchos aspectos el padre de la Toxicología, y su famoso corolario: *sólo la dosis determina la toxicidad de una sustancia* (Doull y col., 1980), que nos muestra la importancia de una buena cuantificación química.

Si miramos de nuevo la tabla veremos que, aunque se ha detectado aldicarb en las dos muestras analizadas (columna 4), sólo se ha cuantificado en una de ellas (molleja). Solo se cuantifica una de las dos muestras al igual que se hace cuando se requisa un camión repleto de cocaína, sólo se analiza una fracción de la carga para demostrar que realmente es cocaína. Por otro lado el laboratorio dispone de un presupuesto anual limitado, lo que obliga a focalizar los análisis sobre las partes del cadáver donde la probabilidad de hallar resultados concluyentes es mayor.

Pero además, por requerimientos de la técnica, esta cuantificación se realiza a partir de una parte tomada al azar de todo el contenido de la molleja, lo que puede dar lugar a confusión a la hora de interpretar el informe del laboratorio, porque podríamos pensar que esa cantidad detectada en nuestro ejemplo, 1,25 mg/kg de aldicarb (total detectado en la muestra de parte de la molleja), es la cantidad total ingerida por el animal y que le ha causado la muerte.

En realidad no es así y vamos a aclarar este concepto en el siguiente apartado “respuesta a las preguntas más frecuentes que realizamos al laboratorio”. Es absolutamente necesario que conozcamos estos matices.

### **3. RESPUESTA A LAS PREGUNTAS MÁS FRECUENTES QUE REALIZAMOS AL LABORATORIO**

#### **A. Con estos resultados obtenidos ¿Podemos asegurar que este milano ha muerto envenenado?, ¿realmente se puede saber cuánto veneno ingirió?.**

Son algunas de las preguntas más frecuentes que hacemos al laboratorio. Para intentar responderlas vamos a seguir con nuestro caso anterior, el milano real en el que recordemos que se ha detectado aldicarb en dos muestras analizadas del cadáver (parte del contenido del buche y molleja) y se ha cuantificado sólo en parte de esta última (1,25 mg/kg de aldicarb total).

Para responder y entender el proceso, hay que tener en cuenta estas primeras puntualizaciones:

En primer lugar los venenos que habitualmente se emplean para confeccionar cebos envenenados, se emplean porque el autor de los hechos sabe bien que con muy poca cantidad se produce la muerte del animal. Por ello el mero hecho de detectar aldicarb ya nos aporta una



información fundamental. Recordemos por otra parte que los venenos habituales (inhibidores de la acetilcolinesterasa), no se bioacumulan y por tanto podemos asumir que la presencia de veneno es sinónimo de agente causante de la muerte de forma totalmente directa o, en su defecto, indirecta pero muy relacionada.

- ¿Qué dosis de aldicarb puede matar a un milano real? Este dato realmente no se conoce porque son necesarios experimentos que actualmente están prohibidos por la ley. La toxicidad para cada tóxico viene determinada por un parámetro denominado Dosis Letal Media, o DL50, cuya explicación excede el ámbito de este manual. El cálculo de la DL50 solo puede averiguarse procediendo a envenenar experimentalmente las especies objeto de estudio y esto no es posible para especies amenazadas ni para seres humanos. Por todo esto lo que se emplea normalmente como referencia son DL50 conocidas para otras especies de aves o mamíferos que, en el caso del aldicarb oscila entre 1,8 y 5 mg/kg, aunque se sabe que 1 solo gránulo de aldicarb produce la muerte de un ave del tamaño de un gorrión común. Esta información es complementada con los datos que se recogen en hospitales, para el caso de personas, o casos en los que sabemos la cantidad real que ha ingerido un animal envenenado. Por esta razón, podemos intuir y orientar, pero no aportar datos con precisiones exactas al nivel de mg/kg para todas y cada una de las especies amenazadas.

- A continuación tenemos que pensar en el recorrido que realiza un tóxico cuando es ingerido por un animal (Foto 1):

Boca-garganta- buche (saco que tienen las aves en mitad de la garganta donde la comida se almacena, humedece y ablanda)- estómago (en aves recibe el nombre de molleja)-intestino.

Por lo tanto, pueden quedar restos del tóxico repartido a lo largo de todo este tramo del sistema digestivo. La localización exacta variará en función de lo rápido que haya muerto el animal:

- Si la muerte ha sido muy rápida, el veneno habrá avanzado poco y se



localizará en la boca principalmente; son los casos en los que vemos el cebo en la boca. Esto ocurre principalmente en aves porque son mucho más sensible a los venenos que los mamíferos. En estos casos el laboratorio también analiza esa muestra. Por esta razón siempre tenemos que tener presente que si el aldicarb es “muy tóxico” y mata con dosis pequeñas. Para un ave estas dosis son menores que para un mamífero.

- Si la muerte no ha sido tan rápida el veneno puede haber avanzado en dirección hacia el estómago o molleja. En aves podemos observar que la boca está vacía y el buche lleno. Al abrir el buche es posible a veces ver restos del cebo (e incluso olerlo) y, según el veneno que se trate, incluso el mismo veneno (por ejemplo gránulos de aldicarb). Al abrir el estómago también podemos ver restos de cebo. En estos casos el laboratorio selecciona ambas muestras (buche y molleja en el caso de aves; estómago en el caso de mamíferos).

- Si el animal no ha muerto antes, el cebo llega al estómago y se procesa como cualquier alimento. Durante la absorción comienzan las señales de envenenamiento y la muerte llega más o menos rápidamente. Esta parte absorbida por el propio organismo del animal NO es cuantificable. Es lo que se interpreta en el informe del laboratorio como degradación del compuesto por hidrólisis y es una concentración que se pierde en la cuantificación respecto a la original ingerida por el animal.

Por lo tanto para saber exactamente cuánto veneno ha ingerido este milano real, habría que analizar todas las partes del sistema digestivo, cuantificarlo y sumar todo el tóxico encontrado en cada una de las partes. Aún así no podríamos conocer la parte absorbida o hidrolizada que es la que realmente ha matado al animal.

En ocasiones el laboratorio puede dar un resultado de cantidad o concentración de veneno muy bajo de un veneno concreto. Aunque esa cantidad hallada en un solo punto del cadáver no es teóricamente suficientemente letal para el animal, tenemos que considerar que es solo una parte de lo ingerido. El laboratorio realmente confirma que ha



ingerido un veneno muy tóxico y lo identifica (le pone el nombre), pero en ningún caso determina con exactitud cuánto ha podido ingerir.

Por lo tanto, aún en el caso en que se analizase cada milímetro del tubo digestivo, más aquellas partes que han podido estar en contacto con el tóxico (garras por ejemplo), la cantidad real ingerida sería mucho mayor de la que encontraríamos por las siguientes razones:

- Como ya se ha explicado no sería cuantificable la parte del tóxico que se haya absorbido (lo que hemos llamado hidrólisis) y procesado una vez llega al estómago, como ocurre con cualquier alimento. Esta cantidad que es invisible es precisamente la que ha matado al animal, así que todo lo que encontremos es ya veneno de más que no ha dado tiempo a que haga efecto.

- La mayoría de los plaguicidas que se usan con mayor frecuencia tienen la "virtud" de degradarse rápidamente, por lo que la acción de la humedad, temperatura o la acción de las bacterias en el medio ambiente, también han eliminado parte del veneno y tampoco se puede saber de cuánto estamos hablando. Esta degradación es la que se incluye en los informes de diagnóstico y denominamos como oxidación química y bioquímica. Esta parte degradada TAMPOCO puede cuantificarse.

Esta degradación es mayor cuanto mayor es la putrefacción del cadáver. Por ejemplo, comparemos el milano negro esqueletizado (Foto 6) con otro fresco (Foto 7). Ambos han muerto envenenados por aldicarb, sin embargo en el que está esqueletizado sólo se detectó aldicarb en las garras, no tenía órganos internos, en una concentración muy baja (0,12 mg/kg) que, en base a la dosis letal del aldicarb en aves, induce a pensar erróneamente que la concentración no es suficiente para producir su muerte. NO podemos saber cuánto ingirió originalmente. En cambio, en el milano negro fresco (Foto 7), pudieron tomarse muestra del digestivo, detectándose una cantidad de 105 mg/kg solo en estómago, aunque había más aldicarb en otras zonas del digestivo que no fueron cuantificadas. Esta concentración en este caso es superior a la dosis letal del aldicarb en aves, pero no es la situación normal que nos encontramos en casos de envenenamiento.



*Imágenes superiores izquierda y derecha (Foto 6).* Cadáver de milano negro momificado. Derecha detalle de la garra, único tejido en el que se detectó aldicarb en concentraciones muy bajas (0,12 mg/kg).

*Imagen inferior izquierda (Foto 7).* Cadáver de milano negro fresco. Se detectó aldicarb en proventrículo en una concentración alta (105 mg/kg).

*Imagen inferior derecha (Foto 8).* Cadáver de milano real con restos de cebo en la boca. Murió electrocutado pero estaba envenenado (aldicarb). Pudo desplazarse una distancia no determinada.

Como vemos, cualquier cantidad detectada **NUNCA** será la cantidad real exacta ingerida y en conclusión, la respuesta del laboratorio siempre será la misma: **es imposible conocer con exactitud cuánto veneno ha ingerido un animal envenenado**. Tan solo podemos afirmar que el aldicarb es un compuesto extremadamente tóxico en aves, cuya ingestión provoca la muerte, que no se puede bioacumular en los tejidos precisamente porque es mortal y que la cantidad hallada es inferior a la ingerida en la realidad. Sí queremos insistir de nuevo en que las aves son especialmente susceptibles a estos venenos, por lo que el simple hecho de detectarlos en un ave encontrada muerta, y más aún en este caso en el que se ha detectado en las dos muestras analizadas (muestras al azar tomadas del interior del buche y molleja), permite confirmar el envenenamiento.



En definitiva, el análisis debe ser considerado como una prueba más y no la única, ya que, en no pocas ocasiones, un análisis químico bien realizado puede ser erróneamente interpretado.

### **B. ¿Se puede saber cuánto ha podido desplazarse un animal desde que ingiere un cebo envenenado hasta que se muere?**

Esta pregunta es muy interesante por varios motivos. Conocer la respuesta permitiría afinar en la planificación de inspecciones específicas, además de conllevar implicaciones jurídicas fundamentales por en cuanto a la responsabilidad criminal.

La respuesta es muy compleja y desde luego no la puede aportar el laboratorio. Cada caso concreto encierra múltiples variables y una gran parte de ellas no son de índole toxicológica, sino forense y zoológica y que deben ser analizados desde una perspectiva multidisciplinar. Incluso si hallamos los cebos que presuntamente han dado muerte a los animales recogidos y analizados, no podemos saber con exactitud dónde estaba el cebo que en concreto dio muerte al cadáver en cuestión (Foto 8).

En este punto concreto la respuesta del laboratorio siempre será orientativa en función del tipo exacto de veneno (lo rápido y mortal que sea) y de lo que se pueda inferir de las dosis halladas, pero no puede aportar luz si los Agentes actuantes no aportan datos fundamentales para emitir un dictamen que goce de mayor precisión. La calidad de la respuesta que se solicite al CAD, dependerá de la calidad de los datos remitidos. En este caso el laboratorio recomienda que los Agentes cuenten con asesoría forense especializada y aborden el caso desde una perspectiva multidisciplinar.

### **C. ¿De qué depende que un animal se desplace más o menos distancia desde que ingiere un cebo envenenado hasta que muere?**

Va a depender de varios factores. Siempre considerando que el animal

está sano, hay cuatro factores que son cruciales y que son los que realmente limitan esta valoración:

- Tipo de cebo ingerido: no es lo mismo que el tóxico (por ejemplo granos de aldicarb), esté aliñado por fuera (denominado entre nosotros como “cebo tipo fresa”, Foto 9), que el tóxico esté en el interior bien protegido por embutido, carne u otro soporte (denominado en nuestro argot como “cebo tipo melocotón”, Foto 10 y Foto 11). En el primer caso el tóxico se absorberá y actuará mucho más rápido que en el segundo, en el que primero debe masticarse y digerirse parte de la cubierta hasta que el tóxico aparezca. Hay que mencionar aquí que muchos envenenadores son conocedores de técnicas para elaborar cebos retardados, de lo cual no aportaremos mayor información en este manual por razones obvias.

- Cuando el cadáver llega al laboratorio en muchas ocasiones se encuentran restos del cebo envenenado en el estómago del animal, pero en un estado que no se parece en nada al original (ha sido mordido, ensalivado, desmenuzado...). En el mejor de los casos es posible reconocer el tipo de carne ingerida (embutido, pollo, tocino, ...), pero nada más, por lo que el laboratorio no podrá determinar si era tipo “fresa” o tipo “melocotón”.

- Cantidad de veneno usado en el cebo: no es lo mismo que un cebo contenga en su interior unos pocos gránulos (Foto 12), que contenga una cantidad grande (Foto 11). En este sentido mezclaríamos dos variables, la anterior (cebo tipo fresa o tipo melocotón) y una de la que ya hemos hablado, la concentración del veneno.

- Si el estómago del animal está lleno o no: cuanto menor sea el contenido, mayor absorción y la muerte sobreviene de forma más rápida. Por lo tanto un animal con hambre y el estómago vacío previamente a encontrarse el cebo morirá probablemente más rápido que si ingiriese dicho cebo con el estómago lleno (absorbe más y mejor).

- Capacidad para desplazarse más o menos rápido. Esto requiere un conocimiento de la especie, si es ave, mamífero o reptil... Si ingiere un cebo envenenado se sentirá enfermo y no podrá correr ni volar y



si además tiene el estómago vacío, habrá una absorción más rápida. En una palabra, un animal envenenado no se puede desplazar desde el momento en que comienza a sentir los primeros síntomas.



*Imagen superior izquierda (Foto 9). Cebo tipo "fresa" con aldicarb por fuera.*

*Imagen superior derecha (Foto 10). Cebo tipo "melocotón", por fuera no se aprecia el aldicarb que contiene.*

*Imagen inferior izquierda (Foto 11). Cebo tipo "melocotón" con mucho aldicarb por dentro.*

*Imagen inferior derecha (Foto 12). Cebo tipo "melocotón" con poco aldicarb por dentro.*

En conclusión, la respuesta del laboratorio siempre será la misma y además de carácter orientativo, salvo que la información de campo aportada sea sólida y completa. Al igual que en el apartado anterior, el Agente debe abordar este estudio desde una perspectiva multidisciplinar y forense. Hay que conocer parámetros muy concretos, que por razones de conveniencia legal y de estrategia no deben reflejarse en este texto.

**D. Si en un ave se detecta algún tóxico en las garras ¿es indicativo de envenenamiento reciente?**

Esta afirmación que escuchamos con mucha frecuencia, tiene sentido, sin embargo hay que interpretarla con cautela puesto que los plaguicidas de uso frecuente en Andalucía se absorben y envenenan también a través de la piel, pero no todos. Esto significa que el laboratorio puede cuantificarlo, pero de nuevo se trata de algo que requiere tiempo y evaluaciones particularizadas. No obstante estas situaciones son siempre analizadas en el conjunto de otras muestras más convencionales, junto con el resto del cadáver e información complementaria. No se puede emitir una norma general, porque rara vez dos casos son iguales.



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



## 22. GLOSARIO

**Acetilcolinesterasa:** La acetilcolinesterasa (AChE), es una enzima que está presente en los vertebrados y que se localiza en los tejidos nerviosos. Su función principal es descomponer al neurotransmisor antagónico, denominado acetilcolina. Es el mensajero responsable de tramitar las órdenes que el cerebro envía a los músculos para moverse.

**Apostadero:** Término empleado en argot policial. Operación policial encubierta, consistente en esconderse en el lugar en el que el Agente tiene la convicción o sospecha de que la persona investigada va a hacer acto de aparición para la consumación de un delito contra la fauna.

**Cadena de custodia:** Conjunto de procedimientos que permiten garantizar la identidad e integridad de los indicios recogidos o levantados en la escena del hecho y que serán transportados para su estudio o análisis. Se inicia en el lugar donde se obtiene cada indicio o evidencia, continua con todos los traslados y movimientos, tanto internos como externos que se realicen de las mismas y se finaliza por orden de la autoridad competente. Todo el personal que participe en el proceso de Cadena de Custodia, debe velar por la seguridad, integridad y preservación de los elementos.

**Calva de Putrefacción:** Término empleado en argot técnico. Es el espacio fácilmente reconocible, ocupado bajo la superficie de un cadáver en descomposición biológica. Se diferencia del espacio circundante porque los ácidos resultantes han quemado la vegetación subyacente, quedando recubierto de estuches abiertos de insectos de fauna cadavérica.

**Carbamato:** Una de las familias de los compuestos tóxicos más habituales de los empleados en Europa para envenenar fauna. Se caracterizan por su extrema letalidad y su rapidez de actuación. Pertenecen a este grupo el aldicarb, carbofurano y metomilo, entre otros y actúan inhibiendo la acetilcolinesterasa. En nuestro entorno, suelen presentarse comercialmente en estado sólido.



**Causa aparente de muerte:** es la que el técnico o el Agente puede deducir sobre el terreno en base al cuadro postural y evidencias circunstanciales en torno al mismo, sin necesidad de manipulación y análisis. No es definitiva ni oficial y se establece para dirigir adecuadamente una inspección técnico-ocular.

**Cementerio:** Término empleado en argot técnico. Lugar cercano a un lazo, jaula trampa o cepo donde el delincuente se deshace y acumula los cadáveres de los depredadores que ha eliminado con dichos medios de uso y tenencia prohibida.

**Control Local de Depredadores:** acciones no autorizadas para erradicar depredadores silvestres o domésticos, presuntamente constitutivas de delito o infracción administrativa cuando son realizadas en el mismo coto de caza o explotación ganadera en la que se encuentra el Agente actuante.

**Convulsión:** sucesión de contracciones y relajaciones musculares, de forma muy rápida y violentas, en nuestro caso resultantes de la ingestión de inhibidores de la colinesterasa.

**Cuadro Postural:** Conjunto de todas las señales y vestigios en torno a la posición general y de detalle de un cadáver, que tienen relevancia policial y forense para conocer la causa de muerte.

**Cuadro Postural en Abanico:** Término empleado en argot técnico. Cuadro postural que evidencia envenenamiento, que es propio de rapaces de mediano-pequeño tamaño, tipo milano o aguilucho. Consiste en abrir completamente cola y las alas, que quedan extendidas hacia adelante.

**Curva o Perfil Convexo:** Es la línea convexa que dibuja el perfil superior de un cadáver, resultante de la acumulación de fluidos corporales hacia la parte inferior fruto de la acción de la gravedad.

**Delito Continuado:** Delito que no se comete una única vez, sino que se perpetra de manera reiterada y sostenida con regularidad a lo largo del

tiempo. Posee implicaciones penales particulares.

**Dosis letal 50 (DL50):** La prueba DL50 se desarrolló en 1927 para medir la toxicidad aguda de ciertos compuestos en animales vivos. Consiste en la administración forzada mediante ingesta, inhalación o vías parenterales (por vena), de distintas cantidades de una sustancia. El test se detiene cuando muere el 50% de la población de los animales.

**Echío o cama:** Término empleado en argot técnico. Lugar donde se coloca un cebo, costilla o percha. Consiste en una pequeña escarbadura en el suelo para semi-enterrar el artefacto de captura. Aunque este haya sido retirado después de su uso, la oquedad resultante es aún reconocible.

**Error de Bulto:** Término empleado en argot técnico. Disparo sobre una especie protegida por confusión o accidente. El cazador cree que está disparando sobre una especie, cuando en realidad se trata de otra diferente. Hay intencionalidad indiscutible de disparar, pero no sobre la especie que en realidad ha sido abatida. No exime de responsabilidad legal al autor, quien tiene la obligación de asegurarse antes de efectuar disparo alguno.

**Espasmo:** contracción muscular brusca y mantenida en el tiempo involuntariamente. Son movimientos únicos, no repetidos. Un conjunto repetido de espasmos constituye una convulsión.

**Falso Negativo:** Resultado negativo de un análisis toxicológico sobre una muestra procedente de un cadáver, que ha resultado envenenado en el medio natural.

**Fijación del lugar:** Aplicación de técnicas que registran las características y situaciones, tanto generales como particulares de un espacio físico y que permita la reconstrucción de lo acontecido (descripción, fotografía, video, ...).

**Garrota:** Término empleado en argot técnico. Bastón de madera con el que el delincuente da muerte a un depredador que ha quedado



capturado e inmovilizado en un cepto o lazo. A los efectos jurídicos, forma parte del medio prohibido.

**Indicios, evidencias y prueba:** Un “indicio” es todo vestigio, que se usa o se produce respectivamente en la comisión de un hecho, y cuyo estudio da las bases científicas para encaminar una investigación. Un indicio se convierte en “evidencia” cuando el laboratorio determina su relación directa con la causa de muerte o con el caso concreto. La evidencia se convierte en “prueba” en el mismo momento que se refleja en un informe y es utilizado en un juicio.

**Indicio traza:** Es un indicio tan pequeño que no se observa a simple vista y requiere de métodos que lo magnifiquen o lo pongan en evidencia (lupa, luces forenses por ejemplo).

**Intencionado No Planificado:** Delitos, generalmente disparos por arma de caza, que se cometen con intención y a sabiendas de la especie que se abate, pero que no implicaron una planificación previa conducente a la comisión del hecho.

**Investigación Policial:** proceso lógico-secuencial desarrollado por el Agente, para poner en conocimiento de las autoridades los hechos presuntamente ilícitos. El proceso implica la aportación de pruebas que acreditan qué, cómo, cuándo, dónde y por qué del hecho investigado.

**ITO:** Inspección técnico-ocular.

**Jinco:** Término empleado en argot delictivo. Es una varilla metálica afilada en la punta, muchas veces una gavilla de la construcción, que se emplea para ensartar y dar muerte a un depredador que ha quedado atrapado en el interior de una jaula trampa. A los efectos jurídicos, forma parte del medio prohibido.

**Machota:** Término empleado en argot delictivo. Vara o garrote de palo que tiene un engrosamiento macizo en un extremo. Se emplea ilícitamente para dar muerte a depredadores inmovilizados y capturados en cepos o lazos y a los efectos jurídicos, forma parte del medio prohibido.

**Medio No Selectivo:** cualquier medio de captura que no reconoce y discrimina a la especie que captura antes de activarse y por tanto puede atrapar diferentes especies silvestres.

**Miopatía de Captura:** Situación de estrés acentuada que afecta a los músculos cardíacos de un animal silvestre que es capturado por el ser humano. Desemboca en estado de shock y la muerte del animal. Puede asemejarse a un infarto, en términos coloquiales.

**Muerte:** Término empleado en argot delictivo para referirse a un instrumento asociado a jaulas trampa. Es lo mismo que el jinco.

**Muestra:** materiales y vestigios aportados en el marco del trabajo policial por los Agentes actuantes y que son remitidos a un laboratorio forense para peritación y análisis. Los resultados poseen validez en un proceso penal o sancionador.

**Muestras Convencionales:** Tejidos u órganos que se analizan según protocolo de manera habitual en toxicología para averiguar si un animal está envenenado: estómago, a veces hígado o riñón.

**Muestras No Convencionales:** Tejidos u órganos que hasta la fecha no se analizaban, pero que han cobrado importancia recientemente por arrojar mayor fiabilidad para la detección de tóxicos en casos de envenenamiento de fauna salvaje con venenos inhibidores de la acetilcolinesterasa.

**Organofosforado:** Familia de compuestos tóxicos que actúan como inhibidores de la acetilcolinesterasa y que son ampliamente utilizados para envenenar fauna silvestre. Predominan los presentados en estado líquido y poseen en general una acción más lenta que los carbamatos.

**Piloerección:** Acción fisiológica por el cual el pelo de los mamíferos se eriza por estimulación de las terminaciones nerviosas en la raíz.

**Plaza de Toros o revolcadero:** Con este término se denomina en el argot técnico al espacio que rodea un animal depredador capturado de



forma ilícita en un lazo (a veces también ceпо) y que aparece alterado y destrozado, fruto de la lucha y agonía del animal por liberarse. Presenta un aspecto fácilmente diferenciable al tener la vegetación levantada, ramas mordidas, suelo removido,... Tiene carácter informativo en términos forenses y policiales.

**Polidipsia:** Sed incontenible y necesidad incontrolada de beber agua. Es muy frecuente en animales envenenados.

**Posición Fisiológica Normal:** Es la postura que un animal adquiere cuando muere bajo circunstancias no violentas, sin dolor ni traumatismos. Es una postura natural, sin que los músculos se encuentren contraídos y completamente relajados.

**Principio de Locard o de Transferencia:** Es la base de la investigación delictiva y el principio que rige el trabajo tanto policial como forense, a la hora de esclarecer cualquier delito. Se basa en que en todo hecho delictivo existen elementos del delincuente que se transfieren al lugar de los hechos y viceversa y que el éxito del trabajo depende de la habilidad del investigador para detectarlos.

**Prueba de Falsificación:** Es un concepto de importancia capital en peritaciones judiciales. Conjunto de pruebas periciales y forenses que se realizan al final de un estudio (generalmente balístico-forense) para reconstruir los hechos investigados. Consiste en evaluar sobre el lugar de los hechos cada una de las alternativas posibles, para descartar aquellas que no son viables.

**Reventar:** Término empleado en argot técnico. Hacer fracasar una investigación u operación policial por errores capitales de los actuantes.

**Revolcadero:** ver plaza de toros.

**Risa Sardónica:** En un típico cuadro postural de contracción de los músculos faciales en cánidos que han muerto por envenenamiento. El animal presenta un aspecto similar a la risa, al exponer las piezas dentarias.

**Televeneno:** Término empleado en argot técnico. Se trata de un episodio de envenenamiento constatado en un punto geográfico concreto, aunque su origen ha tenido lugar en otro diferente.

**Trabajo Forense:** trabajo solicitado por los Agentes, que es realizado por personal técnico con formación y titulación académica en algunas de las ramas de la ciencia, basado en el método científico y que pone los procedimientos científicos al servicio del cumplimiento del ordenamiento jurídico vigente.

**Trabajo Policial:** Es el trabajo realizado por los Agentes de la autoridad, habilitados o comisionados por los Poderes Públicos, para dar a conocer y esclarecer los hechos delictivos o ilícitos.

**Victimología Forense:** Se trata de un concepto que ya se utiliza desde la Dirección General en peritaciones forenses y es el estudio de los aspectos proporcionados por la especie del cadáver investigado, que puedan aclarar y proporcionar respuestas que ayuden a esclarecer un delito y sus preguntas policiales clave.





## 23. BIBLIOGRAFÍA

- Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses Grupo Iberoamericano de Trabajo en la Escena del Crimen. Manual de Buenas Prácticas en la Escena del Crimen.
- Álvarez, F.J. Diccionario de Criminalística. Plantea. Barcelona. 2003.
- BOE Nº 63. Jueves 14 de marzo de 2013. Disposiciones generales y disposiciones relativas a las materias y objetos peligrosos.
- Bodega Zugasti, D de la. 2014 Uso ilegal de cebos envenenados. Investigación y análisis jurídico. SEO-BirdLIFE. Proyecto LIFE+ Veneno. Madrid.
- Código de Deontología Médica Guía de Ética Médica. Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos.
- Doull J., Klaasen C.D., Amdur M.O. (1980). Cassarett and Doull's toxicology. The basic science of poisons. Ed. McMillan Pub. New York.
- Fajardo, I; Martín, J y Ruiz, A (Coordinadores) 2014. 3ª Edición. Manual de Protección Legal de la Biodiversidad para Agentes de la autoridad medioambiental. Sevilla, Junta de Andalucía.
- Francisco de Antón y Barberá; Juan Vicente de Luis y Turégano. 2005. Manual de Técnica Policial, 3ª edición. Col. Ciencia Policial. Tirant lo Blanch, Valencia
- García-Fernández,AJ; María-Mojica, P; Martínez-López, E; Romero, D; Navas, I; Hernández-García, A; Gomez-Ramírez, P. (2006) Aspectos clínicos y forenses del envenenamiento de aves silvestres: diferencias entre aldicarb y estricnina. Rev. Toxicol. 23.
- Instituto Universitario de Investigación sobre Seguridad Interior. La Inspección Técnico Ocular. El primer escalón en la investigación criminalística.



- Kirk, P. 1974. Crime Investigation. 2nd Edition. John Wiley and Sons. New York.
- Naciones Unidas. 2009. La escena del delito y las pruebas materiales. Sensibilización del personal no forense sobre su importancia. Nueva York.
- Lawrence S. Wrightsman, 1994. Forensic Psychology. Wodsworth.
- Locard E. Manual de técnica policíaca. 1934. 1ª edición. Barcelona. Ed. José Monteso.
- OMS (1991): Environmental Health Criteria 121. Aldicarb. World Health Organization, Geneva.
- Pouliquen H. (1999). Les prélèvements lors de suspicion d'intoxication chez les carnivores domestiques et les NAC: Aspects pratiques et juridiques. Point Vét. 30(203): 623-631.
- Repetto M. (1997). Toxicología fundamental. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- Russel, L. Jones. Field. Laboratory and Modeling Studies on the Degradation and Transport of Aldicarb Residues in Soil and Ground Water. ACS Symposium series 315. Evaluation of Pesticides in Ground Water (pp. 197-218).
- Stroud RK (2003). Investigating wildlife poisoning cases: In: DN Walter y WJ Adrian (eds). Wildlife forensic field manual. Association of Midwest Fish and Game Law Enforcement Officers, pp: 11-25.
- Turvey, B. 2011. An Introduction to Behavioral Evidence Analysis. Elsevier.
- UNE 197001: Criterios generales para la elaboración de informes y dictámenes periciales. Certificación AENOR (La Asociación Española de Normalización y Certificación).

- VVAA. 2008. Investigación de los delitos medioambientales. CCOO Federación de Servicios y Administraciones Públicas. Formación FSAP-CCOO, Madrid.
- Wawryk J, Odell M. 2005. Fluorescent identification of biological and other stains on skin by the use of alternative light sources. J. Clin. Forensic Med. Dec; 12 (6): 296-301.
- Zorrilla, I.; Valero, A; Ruiz, A, García Moyano, J, Richards, N. ¿Sabemos detectar bien el veneno en España? Quercus, cuaderno 357, Noviembre 2015.
- <http://www.rae.es/rae.html>



# ESTRATEGIA ANDALUZA CONTRA EL VENENO

Y OTRAS AMENAZAS CONTRA LA FAUNA



JUNTA DE ANDALUCIA