

Manual operativo para la gestión veterinaria de casos de presunto envenenamiento de animales salvajes y domésticos

Proyecto LIFE Naturaleza ANTIDOTO
www.lifeantidoto.it



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
delle Regioni Lazio e Toscana



Manual operativo para la gestión veterinaria de casos de presunto envenenamiento de animales salvajes y domésticos

Proyecto LIFE Naturaleza ANTIDOTO
www.lifeantidoto.it



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
delle Regioni Lazio e Toscana



Índice

Introducción	5
1. Los cebos envenenados y la normativa de referencia	
El Plan de Acción en Aragón	6
1.1 El veterinario y la legislación aragonesa en materia de intoxicaciones ...	11
2. El veterinario: un papel fundamental en la gestión de los envenenamientos	12
3. Cuándo se sospecha un caso de envenenamiento	12
4. El lugar de hallazgo del animal ¿es “la escena del crimen”?	13
4.1 Casos prácticos: relación entre el sitio de envenenamiento y el lugar de hallazgo del cadáver.....	14
5. En el lugar del hallazgo	19
5.1 Examen del cadáver, recogida y etiquetado de cadáveres y muestras	20
6. El examen <i>post-mortem</i>: por parte de los veterinarios	21
6.1 El envenenamiento en las aves	24
7. En caso de cebos	30
8. Sustancias tóxicas más comunes en los casos de envenenamiento	31
9. Indicios clínicos característicos, cuadros posturales y lesiones anatomopatológicas de las sustancias tóxicas más utilizadas	32
9.1 Carbamatos y organofosforados.....	33
9.2 Organoclorados	33
9.3 Metaldehído.....	34
9.4 Anticoagulantes	35
9.5 Fosforo de zinc	35
9.6 Estricnina	36
9.7 Un caso aparte: el etilenglicol	37
Bibliografía esencial	38
Vínculos útiles	38

Textos: Anna Cenerini*, Erika Ciarrocca**, Umberto Di Nicola*, Rosario Fico**, Chabier González Esteban ***

* Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Italia

** Centro di Referenza Nazionale per la Medicina Forense Veterinaria dell'Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana, Italia

*** Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de “La Alfranca”, Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Gobierno de Aragón, España

Colaboración: Guido Ceccolini, Monica Di Francesco

Gráfica: Biodiversità sas (Rocchette di Fazio, GR, Italia)

Fotografías: A. Cenerini; U. Di Nicola; R. Gasbarri; J.M. Sánchez; archive Centro di Referenza Nazionale per la Medicina Forense Veterinaria dell'Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana

Traducción: Ashloc Traducciones, revisada por Chabier González Esteban

Imprenta: D'Auria Printing S.p.A.

Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga
Via del Convento, 1
67010 Assergi (AQ)
www.gransassolagapark.it

Producto realizado con la cofinanciación del instrumento financiero LIFE de la Comunidad Europea



Proyecto LIFE Naturaleza ANTIDOTO



www.lifeantidoto.it



En Europa cada año un número considerable de animales salvajes y domésticos muere entre atroces dolores por haber comido cebos o cadáveres envenenados. El Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (en Italia) y el Gobierno de Aragón junto con la empresa SODEMASA (en Aragón) utilizan una nueva y eficaz arma para luchar contra el uso ilegal de veneno: perros adiestrados para detectar cebos y cadáveres envenenados que trabajan juntos con un equipo de adiestradores, veterinarios y agentes de protección del Medio Ambiente.

Los equipos caninos antiveneno combaten una de las amenazas "humanas" más graves para la conservación de muchas especies de mamíferos y rapaces.

Todo esto en el marco del Proyecto LIFE Naturaleza ANTIDOTO, cofinanciado por la Comisión Europea, y gracias a la colaboración de la Junta de Andalucía y de la empresa AMAYA.

El Proyecto LIFE Naturaleza ANTIDOTO se desarrolla durante cinco años (01/01/2009-31/12/2013) y cuenta con un presupuesto de 1.411.144 Euros.



Introducción

El presente manual se incluye en el proyecto LIFE07 NAT/IT/000436 ANTIDOTO, cuya finalidad es adoptar y difundir medidas innovadoras contra el uso ilegal de los venenos, entre las que se encuentran la creación y el uso de Equipos Caninos Anti-veneno (ECA). El proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea, lo realiza el Parque Nacional del Gran Sasso y Monti della Laga y las regiones españolas de Andalucía y Aragón. El objetivo de esta unión es proporcionar a los veterinarios una herramienta de apoyo para la gestión de los casos de sospecha de envenenamiento, ya sea de animales salvajes o domésticos, utilizando y respetando la normativa vigente.

La utilización de cebos envenenados para el exterminio de fauna salvaje y doméstica es un fenómeno extendido en todo el territorio nacional (tanto en Italia como en España). El uso de cebos envenenados puede deberse a diversos motivos para intentar, entre otras cosas, eliminar:

- Animales salvajes que entran en conflicto con las actividades zootécnicas y agrícolas (depredación, daños en los cultivos, etc.);
- Depredadores de especies de caza (liebre, faisán, etc.), sobre todo en los periodos precedentes a la liberación de piezas de caza criadas en granja;
- Perros de cazadores;
- Perros truferos;
- Perros y gatos vagabundos;
- Perros y gatos en conflicto con vecinos;
- Colonias felinas protegidas o perros callejeros.

Cada caso de envenenamiento supone un daño que puede ser ecológico, económico y afectivo. En los casos en que estén involucradas especies protegidas, en riesgo de extinción, el daño biológico es incalculable y, si para su conservación se han utilizado durante un largo periodo de tiempo ingentes recursos económicos y humanos, también se produce un ingente daño económico. Ése es el caso de muchas especies de carnívoros, principalmente el oso pardo marsicano (*Ursus arctos marsicanus*), y de aves, entre ellas el alimoche (*Neophron percnopterus*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

De hecho, en caso de encontrar un animal envenenado, la rápida y correcta actuación del veterinario puede no sólo salvarlo sino contribuir de manera determinante a un correcto desarrollo del proceso de investigación para la detección del responsable de este atroz delito, que muy a menudo queda impune.

Por tanto, el objetivo de este manual es constituir un instrumento de consulta para ofrecer indicaciones que permitan afrontar los diferentes aspectos relativos a los envenenamientos de manera conveniente y adecuada.

1. Los cebos envenenados y la normativa de referencia.

El Plan de Acción en Aragón (por Chabier González Esteban, veterinario)

El envenenamiento como forma de exterminio de especies salvajes consideradas “dañinas” cuenta en España con una larga tradición, que a partir de los años 40, con la proliferación de los cotos de caza en toda la geografía nacional, se vio sancionada por la legislación, conociendo un auge sin precedentes a partir del año 1.953, cuando, en el decreto del Ministerio de Agricultura de 11 de agosto, se obliga a la constitución de las Juntas de Extinción de Animales Dañinos, que operarían en todo el país hasta 1.968, con pervivencias locales hasta muy entrados los años 80, en forma de recompensas por parte de algunos ayuntamientos a quien cazase por cualquier medio algunas especies como el tejón (*Meles meles*).

A partir de los años 70, el despertar de la conciencia conservacionista, y la suscripción de algunos tratados internacionales sobre protección de la fauna, cambiarían la situación, ya en la Orden de Vedas de 1.973 se prohíbe la caza de varias especies de rapaces. El proceso cristalizaría en 1.989 con la ley 4/89, de Conservación de los Espacios Naturales y de Flora y Fauna Silvestres, que prohíbe expresamente esta práctica y las demás modalidades de caza no selectivas.

No obstante, tantos años de fomento de las prácticas ilegales de exterminio, y la forma en que se consideraba a muchas especies silvestres (“alimañas”), han calado muy hondo en las mentalidades de los gestores cinegéticos, cazadores y otros colectivos, lo que unido a intereses económicos (sueñas de especies cinegéticas criadas en cautividad y caza intensiva, sobre todo), dificulta la desaparición de los cebos envenenados, si bien su uso, en Aragón, se ha reducido mucho en relación con otras épocas.

En Aragón, en la actualidad, los criterios de lucha contra las intoxicaciones en fauna silvestre vienen definidos en la ORDEN de 8 de mayo de 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan de Acción para la erradicación del uso ilegal de venenos en el medio natural en Aragón, Plan que se enmarca dentro de lo prescrito a nivel nacional por la Estrategia nacional contra el uso ilegal de cebos envenenados en el medio natural.

Estos planes desarrollan a un nivel eminentemente práctico y operativo lo establecido, a nivel autonómico por la Ley 5/2002, de 4 de abril, de Caza, de Aragón, y, a nivel nacional por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y la Ley Orgánica 5/2010, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, así como la normativa comunitaria europea recogida en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

El Plan de Acción para la erradicación del uso ilegal de venenos en el medio natural en Aragón se define en la citada Orden de 8 de mayo de 2007, en la que se reconoce, en primer lugar que “En la actualidad el empleo ilegal de venenos en el medio natural está extendido por todo el territorio aragonés aunque con intensidad dispar. En cualquier caso, parece revelarse como un factor de riesgo particularmente grave

para la fauna por los daños ecológicos que produce especialmente sobre algunas de las especies más amenazadas”.

La finalidad del Plan es “la erradicación del uso ilegal de cebos envenenados en el medio natural, y en todo caso la adopción de medidas para minimizar los efectos de esta práctica ilegal hasta alcanzar dicha finalidad”.

Para alcanzar este fin se plantean los siguientes objetivos:

- Aumentar y optimizar la información disponible sobre el uso ilegal de cebos envenenados y sus consecuencias.
- Incidir en la prevención y disuasión del uso ilegal de cebos envenenados.
- Incrementar la eficacia de las acciones dirigidas a la persecución del delito.

Las medidas de actuación para el cumplimiento de dichos objetivos se definen así:

1) Mejora de la información sobre el uso de ilegal de cebos envenenados

La información disponible sobre los casos documentados de envenenamientos de fauna en la fecha de aprobación del presente Plan tiene su origen en el registro de ingresos en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Dicho registro se alimenta básicamente de ejemplares recogidos por los Agentes para la Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón y por el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA), para los que el análisis forense ha determinado como causa de intoxicación o muerte el uso de veneno.

Con el fin de mejorar el sistema de recogida de información, se incluyen las siguientes medidas:

- Fomentar la búsqueda y recogida en el medio natural de cadáveres de animales silvestres, asilvestrados y domésticos cuando existan sospechas de que han sido envenenados.
- Continuar con la realización sistemática de estudios anatomopatológicos y toxicológicos en todos los supuestos de envenenamiento, que puedan confirmar la existencia de un posible delito o infracción administrativa.
- Mantener, desde la entrada en vigor del presente Plan, un registro específico sobre casos de envenenamiento de especies de fauna, mejorando la recogida de los mismos, en especial lo referente a localización y circunstancias de hallazgo.
- Garantizar un rápido flujo de información desde el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre al Coordinador Regional y Coordinadores Provinciales del uso ilegal de cebos envenenados, que permita la adopción en



Cadáver de buitre envenenado detectado por un perro de un equipo canino anti-veneno.

su caso de medidas cautelares o recuperadoras y la apertura del correspondiente expediente sancionador.

- Remitir la información generada para cada caso de envenenamiento a la Fiscalía y al Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil y ponerla a disposición de las asociaciones relacionadas con la conservación de la naturaleza y a la sociedad en general.
- Elaborar y actualizar anualmente un mapa de riesgos en base a la cartografía de casos de envenenamientos detectados, que incluya los parámetros geográficos y temporales más adecuados para un análisis sintético adecuado.
- Incrementar el conocimiento de las causas que provocan la utilización de cebos envenenados.
- Profundizar en el estudio del impacto que el uso ilegal de venenos provoca en especies de fauna amenazada.

2) Prevención del uso de venenos

Se estima precisa la adopción de un conjunto de medidas dirigidas a evitar el uso ilegal de venenos en el medio natural, basadas en la disuasión y sensibilización de la población, con especial dedicación a los colectivos o sectores en los que el empleo del veneno puede resultar más habitual. Las medidas disuasorias se enumeran como:

- Potenciar y mejorar el control de la fabricación, almacenamiento y comercialización de biocidas y otras sustancias que puedan ser utilizados en cebos envenenados; promoviendo, si es preciso, el desarrollo normativo en la materia en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Fomentar la formación del personal jurídico, técnico y agentes para la protección de la naturaleza del Departamento de Medio Ambiente que participa en los procedimientos.
- Apoyar la formación del personal de otras Administraciones relacionadas con la resolución del problema.
- Concienciar de forma específica a colectivos relacionados con las actividades cinegética y agropecuaria.
- Sensibilizar del problema a la población en general y divulgar mediante campañas en los distintos medios de comunicación el Plan de Acción para la erradicación del uso ilegal de cebos envenenados en Aragón y los resultados derivados de su aplicación.

3) Persecución del uso ilegal de venenos

El empleo no autorizado de venenos para la caza o pesca está tipificado como delito en el artículo 336 del Código Penal. Idéntica consideración tienen la caza y la pesca de especies amenazadas, que contravienen además Leyes o disposiciones de carácter general que protegen a las especies de fauna silvestre. La vigilancia se basa en:

- Constituir en cada Servicio Provincial de Medio Ambiente un equipo de agentes para la protección de la naturaleza, encargado de las tareas específicas relacionadas con la persecución del empleo de venenos.
- Planificar y ejecutar la vigilancia por parte de los agentes para la protección de la naturaleza de acuerdo con el protocolo que se establezca al efecto por

el Departamento de Medio Ambiente.

- Implementar los instrumentos organizativos y de coordinación necesarios con el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil en la detección de venenos, con el fin de rentabilizar al máximo las potencialidades respectivas de los cuerpos de seguridad del estado y de los agentes de protección de la naturaleza.



Cadáver de buitre envenenado.

- Establecer cauces que faciliten la colaboración ciudadana con los agentes de la autoridad en labores de detección de venenos, con especial consideración para organizaciones no gubernamentales, fundaciones y otras entidades privadas.
- Avanzar en la investigación de métodos de localización de cebos y de detección de tóxicos en cebos y cadáveres.

Se establece además la necesidad de divulgar entre los agentes de la autoridad los protocolos para el levantamiento, custodia y análisis de cebos o cadáveres, además de proporcionar a los agentes para la protección de la naturaleza los medios materiales necesarios para la recogida adecuada de las muestras y garantizar la cadena de custodia.

Así mismo se confirma al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca, como centro de referencia forense para la aplicación del Plan de Acción en lo que se refiere a las actuaciones del Departamento de Medio Ambiente, estableciéndose la necesidad de dotarlo de los medios humanos y materiales precisos para garantizar la conservación de cebos, muestras o cadáveres de animales supuestamente envenenados depositados en el mismo, su posterior análisis y emisión de los correspondientes informes o peritaciones.

Para la investigación del delito se recogen las siguientes medidas:

- Ofrecer al Ministerio Fiscal, por parte de los diferentes órganos competentes del Departamento de Medio Ambiente, el apoyo técnico y material precisos en la investigación de supuestos delitos por uso ilícito de cebos envenenados.
- Promover la participación de agentes del Servicio de protección de la naturaleza de la Guardia Civil para la determinación del autor material del delito, debiendo existir una coordinación eficaz entre los agentes de protección de la naturaleza y aquellos, en especial en las siguientes circunstancias:
 1. Cuando se haya sorprendido al presunto autor material o se hayan hallado pruebas que puedan facilitar su identificación.
 2. En caso de que se trate de zonas de intensa incidencia del uso de cebos envenenados.

3. Si se sospecha de la existencia de redes de comercialización o distribución ilegal de sustancias utilizadas en la elaboración de cebos envenenados.
 4. Cuando se detecten en las fichas de control de ventas casos de adquisición de biocidas usados de forma habitual para el envenenamiento en zonas sin presencia de cultivos o plagas que justifiquen su aplicación.
 5. Si se precisa la inspección de vehículos o instalaciones agropecuarias.
- Solicitar ante los órganos competentes e impulsar la asignación de la dedicación necesaria por parte de personal especializado en técnicas de información policial a las investigaciones ligadas al empleo de cebos envenenados y analizar la idoneidad de la creación de patrullas específicas de agentes para la protección de la naturaleza con dedicación exclusiva en la investigación del uso ilegal de cebos envenenados.

4) Actuaciones en la vía administrativa y de coordinación con la vía penal

Entre otras, cabe destacar que "Todas las actas de denuncia por la aparición de ejemplares de fauna supuestamente intoxicados o muertos por la acción de venenos que se reciban en los Servicios Provinciales de Medio Ambiente darán lugar al inicio de actuaciones previas a la incoación del expediente sancionador en la vía administrativa, que será iniciado en el caso de acreditarse la existencia de veneno mediante los oportunos informes anatomopatológicos y toxicológicos, con la posterior suspensión del procedimiento en el caso de que se entienda que los actos pueden ser constitutivos de delito", y que "De acuerdo con el artículo 20 de la Ley 5/2002, de 4 de abril, de Caza de Aragón, y considerando que la existencia o colocación no autorizada de venenos en un coto de caza vulnera los fines señalados en el artículo 1 de dicha Ley, se iniciará un procedimiento administrativo, y en su caso se procederá a la suspensión temporal de la actividad cinegética o a la anulación de la condición de acotado, cuando existan indicios racionales de acciones reiteradas de colocación de venenos".

También se favorecerá que las ONGs de carácter conservacionista, con interés por tanto en la lucha contra el veneno se personen como acusación en procesos penales abiertos por esta causa, especialmente ante hechos relevantes.



A la izquierda, quebrantahuesos envenenado; a la derecha, cadáver de un jabalí joven envenenado.

5) Protocolos de actuación

Se han elaborado los correspondientes protocolos para la correcta actuación en cualquiera de los ámbitos definidos por el Plan de Acción, desglosados en:

- Protocolo de vigilancia y búsqueda de venenos.
- Protocolo de actuación para el levantamiento, recogida y remisión de cebos y cadáveres de fauna supuestamente envenenados.
- Protocolo de estudio anatomo-patológico forense. El cual será realizado en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Establecido como único centro de referencia al respecto en Aragón.
- Protocolo para las actuaciones en la vía administrativa y la coordinación con la vía penal.



Garduña envenenada detectada por un perro de un equipo canino.

1.1 El veterinario y la legislación aragonesa en materia de intoxicaciones

Como queda dicho arriba, el Plan de Acción para la erradicación del uso ilegal de venenos en el medio natural en Aragón establece de forma explícita el centro de recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca como "centro de referencia forense para la aplicación del Plan de Acción en lo que se refiere a las actuaciones del Departamento de Medio Ambiente".

Por lo tanto, cualquier animal salvaje perteneciente a una especie protegida, o en general, cualquier animal salvaje o doméstico hallado muerto o impedido en circunstancias que induzcan a sospechar una intoxicación, no puede ser manipulado, y su localización comunicada de inmediato a los agentes de la autoridad, para su recogida y traslado a dicho centro de acuerdo a los protocolos al efecto.

No obstante, en numerosos casos de envenenamiento, las víctimas son perros y gatos domésticos que son llevados a clínicas veterinarias por sus dueños. El veterinario que desempeña su labor en una clínica de pequeños animales, o en el ámbito ganadero, puede asumir de esta forma un papel fundamental en la lucha contra el veneno. A este respecto, la Ley 11/2003, de 19 de marzo, de protección animal en la Comunidad Autónoma de Aragón, establece la obligatoriedad del veterinario de comunicar aquellos casos en los que se detecte una infracción a dicha ley, casos que incluirían los envenenamientos. Estas infracciones serían por tanto objeto de persecución por partida doble, ya que además de infringir la ley de protección animal, constituirían un delito contra las leyes de protección de la naturaleza arriba enumeradas. Los protocolos de denuncia y toma de muestras se ceñirán a lo establecido en líneas generales.

2. El veterinario: un papel fundamental en la gestión de los envenenamientos

El veterinario, bien por disposición normativa o bien por deontología y ética profesional, desempeña, en el fenómeno de los envenenamientos, un papel fundamental, ya sea tratándose de un veterinario de centro de recuperación de fauna silvestre, de un profesional autónomo o de un trabajador de un Área de Salud o bien que desarrolle su actividad en un área protegida.



Un veterinario examina un cadáver de lobo y recoge muestras.

En concreto, en el caso de Aragón, cualquier animal salvaje hallado muerto o impedido debe ser trasladado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca, perteneciente al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Aragón, único lugar donde puede ser practicada la necropsia a un animal salvaje perteneciente a una especie protegida. Ante todo el veterinario, que conoce bien el territorio en el que trabaja, tiene la posibilidad de llevar a cabo un trabajo óptimo de prevención informando y sensibilizando a los dueños de animales sobre el problema de los envenenamientos para que sean conscientes de los riesgos que pueden correr los perros y gatos

que viven en áreas en las que esté presente el fenómeno y, que si denuncian los casos, pueden contribuir activamente a detectar a los responsables. Además, los veterinarios tienen la oportunidad de sensibilizar a los grupos "de riesgo" (cazadores, criadores, truferos, etc.) sobre el tema del envenenamiento e informarles de las sanciones en la que podrían incurrir, si se les descubre, y de los graves daños que provoca el uso del veneno en la fauna; de hecho, a menudo los envenenadores no se dan cuenta de que el daño "potencial" que pueden provocar es mucho mayor del pensado.

Los veterinarios pueden incluso instruir a los dueños sobre cómo comportarse en caso de sospechar que su animal haya ingerido un cebo envenenado.

3. Cuándo se sospecha un caso de envenenamiento

El veterinario puede sospechar un envenenamiento cuando:

- la anamnesis da como resultado, en un animal con buen estado de salud, la aparición repentina de una sintomatología sospechosa (por ejemplo, si aparecen repentinamente o sin motivo aparente, salivación, temblores, espasmos musculares, disnea, hemorragias, cianosis, vómitos, diarrea, convulsiones, etc.);
- se produce la muerte repentina de un animal que gozaba de un buen estado de salud;
- se informe en la misma área de síntomas clínicos parecidos en varios sujetos,

- incluso de especies diferentes, a la vez o en periodos de tiempo sucesivos;
- se tenga constancia de episodios anteriores de envenenamiento comprobados o supuestos en una misma área;
- si los cadáveres se encuentran en posturas anómalas; como por ejemplo, en las aves rapaces, cuerpo y garras contraídas, cola alzada y alas en posición anómala; en los mamíferos, rigidez muscular, contracción de la musculatura facial, facies sardónica, lengua aprisionada entre los dientes;
- presencia de vómitos, pérdida de sangre por los orificios, heces diarreicas, etc.;
- se perciban olores determinados que emanen de la boca del animal o provengan del vómito.

Es importante tener presente que los animales envenenados pueden morir por causas diversas, pero inducidas por el envenenamiento subletal (por ejemplo, atropellados por coches porque se quedan sin reflejos debido a la intoxicación, ahogados porque han intentado desesperadamente beber en cursos de agua, etc.), desviando al veterinario de un diagnóstico correcto.

Siempre que sea posible es fundamental cumplimentar la anamnesis del animal informándose con los dueños o cualquier persona que haya sido testigo de los hechos. Estos testigos, además de describir la sintomatología del animal antes de la muerte, pueden aportar información útil sobre el contexto del entorno (por ejemplo, posibles tratamientos con pesticidas para caracoles, roenticidas e insecticidas contra los parásitos de las plantas, etc.). Desafortunadamente, en el caso de animales salvajes, la anamnesis en raras ocasiones es posible.

4. El lugar de hallazgo del animal ¿es "la escena del crimen"?

En caso de hallar uno o más animales con una sintomatología sospechosa o muertos bajo sospecha de envenenamiento o bien si se encuentra material del que se sospecha y que emana sustancias tóxicas o nocivas o quieran iniciarse investigaciones con el fin de detectar a los responsables, es necesario actuar según los mismos procesos normativos que se adoptan en las investigaciones por delitos con personas.

Desafortunadamente en los casos de envenenamiento, a diferencia de lo que sucede en los demás casos de caza furtiva "clásica" (trampas, arma de fuego, etc.), el lugar en el que se encuentra al animal, muerto o vivo con sintomatología sospechosa, puede no coincidir con la escena del crimen; es decir, el lugar en el que se ha producido el envenenamiento.

De hecho, excluyendo algunos venenos que una vez ingeridos provocan la muerte en muy poco tiempo (por ejemplo, la estricnina, sobre todo en dosis elevadas), la mayor parte de los cebos envenenados contienen sustancias tóxicas o nocivas que causan la muerte en un tiempo más o menos largo, según la dosis ingerida. Cuando el animal ingiere una sustancia venenosa intenta aliviarse de la sintomatología dolorosa que se produce o de la condición anómala en la que se encuentra; por tanto, tiende a dirigirse hacia lugares familiares, sobre todo si se trata de un animal salvaje, para intentar superar el malestar momentáneo en condiciones de

máxima seguridad y tranquilidad. No es raro que estos animales se dirijan hacia cursos de agua, lagos o charcos para intentar mitigar, bebiendo agua, los dolores o las sensaciones desagradables causadas por la acción directa del tóxico en la mucosa gastroentérica. A menudo, ya que estas sustancias tienen acciones irritantes y a veces, agresivas, pueden encontrarse vómitos y/o diarreas en el lugar en el que se han hallado los animales o a lo largo del recorrido que han hecho desde el momento de la ingestión del tóxico. El vómito o el regurgito pueden ser orígenes importantes de los que partir para la búsqueda del tóxico; así pues, cuando estén presentes, es oportuno recogerlos para enviarlos al laboratorio y someterlos a un examen de inspección y toxicológico.

En algunos casos, por ejemplo cuando se ven involucrados numerosos animales y de especies diferentes, podemos encontrarnos frente a un caso de envenenamiento primario, secundario e incluso terciario; es decir, el primer animal ha muerto envenenado por la ingestión directa del cebo, pero después, en segundo lugar, se detecta el envenenamiento de los necrófagos que se han alimentado de su cadáver. No obstante, los tóxicos más comúnmente empleados en Aragón, carbamatos y organofosforados, si bien pueden no causar una muerte inmediata, sus efectos sobre el sistema nervioso y la musculatura motora (ataxia, parálisis, etc) impiden o dificultan el desplazamiento del animal, por lo que el lugar de hallazgo corresponde o se halla muy próximo al de ingestión del tóxico.

4.1 Casos prácticos: relación entre el sitio de envenenamiento y el lugar de hallazgo del cadáver (hallazgos ocurridos en Italia)

En caso de que se llame a un veterinario por un caso de posible envenenamiento tiene que tener en cuenta el tiempo que ha transcurrido entre la ingestión del tóxico, la acción del mismo y el lugar del hallazgo, para así dirigir las investigaciones hacia las áreas cercanas y detectar un hipotético perímetro de búsqueda. A continuación, algunos ejemplos para aclarar las posibles dinámicas que pueden suceder.

1. Tejón (*Meles meles*)

Se llama a la Policía Provincial para rescatar a un tejón en dificultades. Una vez en el lugar del hallazgo los agentes encuentran al tejón inconsciente, sufriendo un ataque de convulsiones y espasmos y eliminando espuma por la boca; las personas de la zona cuentan que el animal lleva ya varias horas en ese estado. Los agentes de la Policía Judicial contactan con un centro de recuperación de fauna salvaje, pero el tejón se muere pocos minutos después de llegar; por tanto, se lo llevan al Instituto Zooprofiláctico Experimental para el examen anatomopatológico.

El veterinario indica la sospecha de un envenenamiento basándose en las noticias que le comunican los agentes de la Policía Judicial. El anatomopatólogo le toma la temperatura del cuerpo, que es de 43'5°C, notablemente superior a la fisiológica, y efectúa el examen necroscópico.

En el examen externo el animal presenta una excoriación en la región masetérica izquierda, lado sobre el que se ha encontrado al animal agonizando, lesión provocada por el roce de la mejilla contra el suelo durante la fase final de convulsiones.



Tejón envenenado. Se observan lesiones excoriativas a nivel de la región masetérica.

En el examen anatomopatológico el animal, un macho adulto en óptimo estado nutricional, presenta hemotórax, áreas de congestión pulmonar, hiperemia del pericardio, hidropericardias y hemoperitoneo, gastritis, estómago casi vacío, presencia de material vegetal y de gránulos negros en todo el intestino, y, en el tramo final



Tejón envenenado. Hiperemia subcutánea generalizada.

del intestino, presencia de material sólido y heces a medio formar. El intestino está afectado por áreas congestionadas, sobre todo el intestino grueso. El páncreas se ve hiperémico, el hígado, con leve aumento de volumen, congestionado y friable y también, hiperemia en el encéfalo. Basándose en la sintomatología y el examen anatomopatológico, el veterinario solicita al laboratorio de toxicología la búsqueda de fosforo de zinc que, posteriormente, se confirma como el tóxico responsable del envenenamiento.

En este ejemplo, el lugar del hallazgo del animal y el lugar en el que estaba el cebo no coinciden. De hecho, el fosforo de zinc, que es un rodenticida de acción irritante con fuerte olor a ajo, que se comercializó (ahora está prohibido) bajo la forma de cebo o de polvos amarillentos muy apetitosos para carnívoros y roedores, provoca la muerte en un intervalo de



Tejón envenenado: a la izquierda, hiperemia en el encéfalo; a la derecha, intestino afectado por zonas congestionadas, sobre todo en el intestino grueso.

tiempo de entre 15 minutos y 4 horas, dependiendo de la dosis o de lo lleno que esté el estómago. Si consideramos que se vio al animal con sintomatología evidente 3 horas antes de que le sobreviniese la muerte y que tenía el estómago vacío, el tiempo transcurrido entre el envenenamiento y la muerte tuvo que ser de al menos 3-4 horas.

Así pues, el animal pudo también desplazarse varios kilómetros después de la ingestión del cebo mortal y, de hecho, en el área cercana al hallazgo no ha podido encontrarse ningún cebo envenenado. Por tanto, ¡PRESTE ATENCIÓN!



Tejón envenenado. A la izquierda, hiperemia del páncreas; a la derecha, intestino con gránulos negros, que resultan ser fosforo de zinc.

2. Perro (*Canis familiaris*)

Un dueño lleva a su setter inglés a una batida de caza. El animal, poco después de ser liberado, da una vuelta alrededor del coche y después de 5 minutos cae al suelo, con tetraparesia y opistótonos. El dueño intenta que el animal vomite y le suministra líquidos, pero el animal ya está muerto.

El veterinario de confianza del dueño del perro emite un diagnóstico de posible envenenamiento y llevan al animal al Instituto Zootécnico Experimental para el examen anatomopatológico y toxicológico.

En la necropsia se constata un rigor mortis precoz, dificultad para abrir la boca, una congestión subcutánea generalizada, pulmones congestivos, presencia de espuma en la tráquea, en los bronquios y en los bronquiolos, sangre oscura e hipocoagulable, ventrículo derecho reventado, hígado con aumento de volumen y de consistencia y presencia de áreas pálidas con congestión centrolobular.

Se ve hiperemia del páncreas, del aparato gastroentérico y del omento.



Perro envenenado. Arriba, restos de la albóndiga ingerida, en la que se observa polvo blanco, que resulta ser estricnina. Abaajo, el corazón, con el ventrículo derecho reventado.

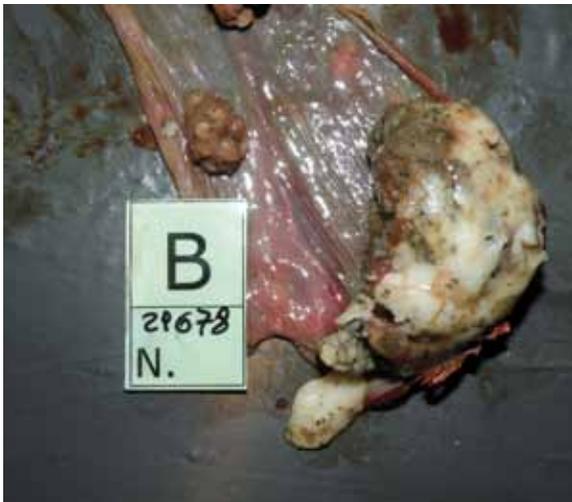


Perro envenenado. Aparato gastroentérico con evidente hiperemia.



Perro envenenado. Contenido gástrico con hierba y restos de una albóndiga.

área protegida por vigilantes. A cierta distancia de los cadáveres se encuentra el material sospechoso; se recoge, se sella y se confisca. El Parque denuncia lo sucedido y hace que se abra una investigación para aclarar estas muertes anómalas. Después de este episodio se sospecha un envenenamiento y se solicita el examen anatomopatológico y toxicológico en el Instituto Zooprofiláctico Experimental. Los tres animales, dos busardos ratoneros (*Buteo buteo*) y un aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), se encuentran en distintas fases de putrefacción; por tanto, las muertes no han sido simultáneas.



Aguilucho lagunero envenenado. Contenido del buche con carne, grasa, polvo blanquecino y gránulos grises, que resultan ser fosforo de zinc.

Al abrir el estómago se detecta un cuadro de gastritis aguda mientras que el contenido gástrico está compuesto de hierba y de una albóndiga de carne de cerdo envuelta por un material de la tripa. Dentro de la carne hay gránulos negros, probablemente de pimienta, pero dentro de la carne, en el centro, hay gránulos de polvo blanquecino.

En el examen toxicológico se confirma la presencia de estricnina.

En este caso el lugar de ingestión del cebo y el lugar en el que se encontró el cadáver coinciden.

3. Tres aves rapaces

Se encuentran tres aves rapaces, muy próximas unas de otras, en un

área protegida por vigilantes. A cierta distancia de los cadáveres se encuentra el material sospechoso; se recoge, se sella y se confisca. El Parque denuncia lo sucedido y hace que se abra una investigación para aclarar estas muertes anómalas. Después de este episodio se sospecha un envenenamiento y se solicita el examen anatomopatológico y toxicológico en el Instituto Zooprofiláctico Experimental.

Los tres animales, dos busardos ratoneros (*Buteo buteo*) y un aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), se encuentran en distintas fases de putrefacción; por tanto, las muertes no han sido simultáneas.

Los animales no presentan lesiones anatomopatológicas que se aprecien macroscópicamente en los órganos ni tejidos. Uno de los busardos, muerto hace más tiempo, se halla parcialmente devorado por necrófagos. En dos animales el buche contiene carne mezclada con grasa, con gránulos negros y grisáceos. A su vez se efectúa el examen de inspección del cebo sospechoso, que está constituido por material compatible con el contenido de los dos buches; es decir, trozos de carne y grasa, de varias dimensiones, sucios de tierra, en los que se detectan algunos gránulos negros y grisáceos.



Cebos con fosforo de zinc, responsable del envenenamiento de tres aves rapaces.

Los tres animales, así como los hallazgos en el entorno, dan positivo en fosforo de zinc. El cebo enviado al laboratorio de genética pertenece a la especie *Ovis aries*. En este caso los animales no llegaron a desplazarse mucho del lugar en el que ingirieron el tóxico.

5. En el lugar del hallazgo

Los casos de envenenamiento son complejos y el área de localización puede ser muy amplia, por eso, al querer detectar a los culpables, es indispensable que intervenga personal competente y designado para efectuar

las investigaciones judiciales (Guardia Civil, APNs, etc.). De hecho, la inspección tiene que realizarse con fines de investigación y, por tanto, tiene que ser metódica, precisa y que permita recopilar, documentar, catalogar, conservar y, posteriormente, enviar al laboratorio todos aquellos elementos o hallazgos (que en segundo lugar constituirán las pruebas del delito) que puedan ser importantes para la detección del culpable.

En caso de que el personal de la Policía Judicial solicite la intervención de un veterinario para examinar de manera preliminar lo/s cadáver/es o los cebos sospechosos, éstos designarán al veterinario asistente de la Policía Judicial encargándole las tareas específicas, descritas detalladamente en el encargo.

Desde ese momento el veterinario estará obligado a respetar el secreto sobre las investigaciones y lo que él escriba, grabe y encuentre tendrá validez judicial. La recogida de los cadáveres u otros hallazgos tiene que efectuarse sólo después de que se haya realizado, para cada uno de éstas, la toma de fotografías y una descripción detallada y se haya determinado su localización precisa (en un plano y/o dibujo del área y con GPS), por parte del personal de la Policía Judicial.

Durante el desarrollo de su actividad, el veterinario y el personal de la Policía Judicial tienen que adoptar procedimientos idóneos para reducir el riesgo biológico (recuadro pág. 20) y utilizar los Equipos de Protección Individual (EPI) para la protección y la prevención del contacto con agentes patógenos o tóxicos (tabla 1, pág. 22).

La necropsia no tiene que llevarse a cabo en el lugar del hallazgo porque podría alterarse el cuerpo del delito constituido por el cadáver y, además, podría tratarse de un caso de muerte debida a agentes patógenos infecciosos, incluso de carácter zoonótico; así pues, al abrir el cadáver se correría el riesgo de aumentar la difusión del patógeno. Por tanto, es oportuno llevar cuanto antes el cadáver y todas las posibles muestras al centro de recuperación o centro de análisis que competa por territorio, indicando en la solicitud del examen necroscópico toda la información útil, tal y como se describe en el capítulo 1.1. En la tabla 2 (pág. 23) se describen las modalidades de muestreo, creación y conservación de los diferentes tipos de muestras.

Procedimiento para la reducción del riesgo biológico en caso de inspección en la escena del delito

El control preventivo de posibles riesgos biológicos, físicos y químicos presentes en el área de investigación garantiza la seguridad de los trabajadores en la escena del delito. En el momento en que nos dirigimos a la escena de un delito tenemos que ser conscientes de que las causas que han determinado la muerte o el estado de sufrimiento del animal o de los animales involucrados pueden ser no sólo de origen traumático, sino también infeccioso o tóxico.

Para reducir al máximo la posibilidad de contagio/infección/intoxicación se recuerda que es indispensable cumplir con las siguientes normas:

- Usar siempre los equipos de protección individual (EPI), como guantes de látex desechables, batas o monos desechables, mascarillas, gafas protectoras, calzas, etc.
- Lavarse cuidadosamente las manos después de cada inspección; en caso de contacto con material potencialmente infectado, se aconseja desinfectar.
- El transporte de las muestras biológicas tiene que realizarse en contenedores estancos para evitar la salida de material.
- Quitarse los guantes utilizados, acordándose de darles la vuelta. Depositarlos en los contenedores para residuos especiales.
- Prestar atención ante la presencia de material cortante o punzante en la escena del delito.
- En caso de accidente debido al pinchazo o corte con instrumentos cortantes, lavarse abundantemente con agua y jabón y, si es necesario, forzar el sangrado. Desinfectar. Informar al responsable de los trabajos.

5.1 Examen del cadáver, recogida y etiquetado de cadáveres y muestras

El veterinario, en caso de que le requieran en el lugar del delito para una inspección, tiene que emitir una hipótesis de diagnóstico. En casos determinados al veterinario puede designarle el Juez o agentes de la Policía Judicial, Asistente de la Policía Judicial, con todas las obligaciones y cumplimientos de ley previstos para dicho encargo.

El veterinario, que tiene el deber de realizar el examen externo del cadáver, tiene que indicar toda la información útil para el desarrollo de las investigaciones; por tanto, en el informe relativo a la investigación debería indicar:

- la especie, el sexo, una estimación de la edad (si no puede determinarse la edad con exactitud, pueden utilizarse categorías como cachorro, subadulto, adulto), el estado de nutrición, las condiciones del cadáver (por ejemplo: animal fresco, en buen estado, en estado inicial de putrefacción, en estado avanzado de putrefacción, esquelético, etc.)
- la presencia eventual de lesiones, heridas o material extraño en el exterior del cadáver, evitando alterar el cuerpo o las lesiones.

Además, tendría que recoger, si existen, huevos/larvas/crisálidas de insectos necrófagos, pero sólo si tiene probetas con cierre hermético con alcohol etílico al 70%; si no, es preferible dejarlos en el cadáver para que los examinen los anatópatólogos.



Cada cadáver tiene que identificarse con una etiqueta detallada y después introducirlo en una bolsa.

Se desaconseja extraer conclusiones apresuradas en el campo (por ejemplo, la presencia de agujeros en un cadáver parcialmente descompuesto podría hacernos pensar en impactos de proyectiles, pero podrían haberlos producido los picos de los pájaros necrófagos o los mordiscos de carnívoros).

Si nos encontramos con más animales, cada uno tiene que identificarse y conservarse en contenedores separados. Cada contenedor tiene que identificarse y en la etiqueta tiene que indicarse su contenido.

Si están presentes en el lugar de hallazgo, tam-

bién es importante recoger muestras de:

1. cebos sospechosos de contener sustancias tóxicas o nocivas;
2. cualquier material o hallazgo relativo al caso.

En último lugar se recuerda que cada material hallado tiene que:

1. recogerse con guantes desechables que tienen que cambiarse cada vez que se coja una muestra (para evitar contaminación cruzada entre los tóxicos, agentes infecciosos o ADN);
2. introducirse de manera individual en un contenedor adecuado, que tendrá que sellarse y etiquetarse.

Cada hallazgo tiene que identificarse rellenando una ficha que indique la identificación de la muestra (por ejemplo, cebo, cadáver y su especie, etc.), la fecha, el lugar de recogida (Provincia, Municipio, localización geográfica georreferenciada) y el nombre del personal que lo ha hallado y recogido. Al finalizar la recogida se redactará una lista completa de los hallazgos junto con la descripción de cada uno de ellos.

Los agentes de Policía solicitarán al veterinario asistente de la Policía Judicial que redacte un acta de inspección, en el que se indicará todo lo que se ha hecho y, para no dar lugar a interpretaciones equívocas, tendrá que ser preciso y exhaustivo, evitando cualquier ambigüedad. Si desea información específica, puede descargarse el manual para las investigaciones de medicina forense veterinaria en el siguiente vínculo: www.izslt.it/izslt/uploads/0a0a018c-5349-928a.pdf.

6. El examen *post-mortem*: por parte de los veterinarios

La necropsia, que en Aragón tiene que efectuarse en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca, y en otras comunidades, en los centros designados al efecto, según la organización y metodología establecidos, tiene que tener los siguientes objetivos:

- documentar la presencia de lesiones patológicas que indiquen si ha habido muerte por envenenamiento;
- excluir otras causas de la muerte como enfermedad, traumas u otros;



Alimoche envenenado preparado para la necropsia.

- recopilar de manera adecuada todas las muestras de tejido o contenido gástrico para los análisis químicos;
 - comprobar siempre si en el estómago hay alimentos extraños y material relativo a sustancias tóxicas o nocivas.
- La recogida normalizada de los datos anamnésticos, de los hallazgos de necropsia (o de inspección, en el caso de los cebo) y de los análisis de laboratorio podrá conducir a la producción de datos homogéneos y fidedignos para crear un cuadro lo más fiable posible de la situación de los envenenamientos y permitir la creación de mapas de riesgo que puedan ser útiles para contrastar y prevenir el fenómeno en las áreas más sensibles.

Tabla 1. Equipos de Protección Individual

EPI	Descripción
Mono desechable	Prenda de vestir para la protección total del cuerpo. El mono tiene que tener capucha elástica, cierre con cremallera posterior con costuras recubiertas de cinta adhesiva o termosoldadas, goma en las muñecas y en los tobillos. Cat. III de protección.
Guantes de protección lavables y desinfectables	Guantes de neopreno, con el interior de látex natural, forro de algodón, granulado. Longitud de por lo menos 30 cm. Con certificaciones: EN374 (guantes de protección contra agentes químicos y microorganismos), EN388 (guantes de protección contra accidentes mecánicos), EN420 (requisitos generales). Cat. III.
Guantes de protección de nitrilo desechables	Guantes de nitrilo no estériles, ambidiestros y sin polvo. Marca CE con número de organismo certificador para la protección ante riesgo químico y biológico. De conformidad con UNI EN 455 para AQL no superior a 1.5. Con certificaciones EN 374.
Máscaras respiratorias desechables	Filtrantes faciales desechables (FFP2D). Certificado según la norma EN 149:2001. Protección contra contaminantes que presentan una toxicidad media con eficacia filtrante hasta 12 veces TVL. Para una mayor protección ante los agentes contaminantes externos se aconseja filtrantes faciales plegables fabricados de manera individual.
Máscara para toda la cara	Máscara facial completa con filtro y pantalla panorámica, de goma silicona, certificada EN 136 (máscara), EN 138 (conexión filtro) y de conformidad con la normativa CE, filtro de por lo menos P2 (utilizar sólo en caso de que no pudiera llevarse de manera correcta la máscara respiratoria desechable).
Botas de protección	Bota ambidiestra con goma elástica en el muslo.
Gafas de protección	Gafas de protección con protecciones laterales según la normativa EN 166:2001.

Tabla 2. Modalidad de muestreo y conservación

Hallazgo	Método de muestreo	Creación y conservación
Cadáver	Recoger con guantes desechables.	Introducir en una bolsa resistente (un cadáver por bolsa). Las bolsas, selladas y etiquetadas, pueden recogerse en un bidón con cierre hermético, eventualmente con enfriadores para su refrigeración.
Cebo	Recoger con guantes desechables.	Envolver cada cebo en papel de aluminio o introducirlo en un sobre de plástico o contenedor hermético. Introducir todos los contenedores en una única bolsa o contenedor de poliestireno. Utilizar bolsas frigoríficas o contenedores refrigeradores en caso de que sea material perecedero.
Cadáver esqueletizado	Recoger con guantes desechables.	Introducir en una bolsa resistente (un cadáver por bolsa). Extraer muestras del suelo bajo los restos hasta 15 cm. de profundidad e introducirlos en un contenedor hermético.
Vestuario y utensilios	Recoger con guantes desechables.	Colocar en contenedores o sobres individuales. Sellar con precintos u otros dispositivos de sellado adecuados.
Insectos, huevos, larvas y crisálidas	Recoger con guantes desechables.	Introducir individualmente en probetas de cierre hermético con alcohol etílico al 70%.
Tejidos frescos o descompuestos	Extraer un fragmento de por lo menos 2 cm. de ancho, en la zona en la que el tejido parezca más fresco.	Colocar en contenedores o sobres sellados. Transportar en pocas horas al laboratorio mediante bolsas frigoríficas o congelar.
Sangre líquida	Extraer en probetas con anticoagulante (EDTA) o aspirarla con una jeringa en caso de que esté fuera del cadáver.	Transportar en pocas horas al laboratorio mediante bolsas frigoríficas o congelar.
Huellas biológicas	No separar la huella de la superficie, sino recortar la superficie o conservarla entera.	Colocar todo en un envoltorio adecuado. Congelar o mantener a temperatura ambiente en un lugar seco.
Pelos	Recoger los pelos enteros evitando coger los que no tengan bulbo pilífero. No tocar/quitar el bulbo pilífero. Si los pelos están pegados a la superficie, utilizar celo para separarlos.	Colocarlos preferiblemente en sobres de papel (o plástico). Mantener a temperatura ambiente, enfriar o congelar.
Púas	Recogerlas enteras.	Colocarlas preferiblemente en sobres de papel (o plástico). Mantener a temperatura ambiente, enfriar o congelar.
Plumas	Recogerlas enteras (con cañón).	Colocarlas preferiblemente en sobres de papel (o plástico). Transportar en pocas horas al laboratorio mediante bolsas frigoríficas o congelar.
Excrementos	Coger muestras sólo si se han depuesto hace dos/tres días (según la estación). Recogerlos enteros o en trozos.	Colocar en contenedores o sobres sellados. Transportar en pocas horas al laboratorio mediante bolsas frigoríficas o congelar.

6.1 El envenenamiento en las aves (por Chabier González Esteban, veterinario)

El Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca (Zaragoza), en Aragón, perteneciente al Gobierno de Aragón, ha adquirido una gran experiencia en materia de envenenamientos en aves y mamíferos. Entre los años 1994 y 2009 ingresaron, impedidos o muertos, un total de 17.361 animales, de los cuales 14.904 fueron aves. En 621 aves (el 4,17%) ha sido posible determinar el envenenamiento como causa de muerte, y de estos 551 (3,70%) murieron a causa de envenenamiento ilegal y deliberado. En la siguiente tabla se detalla el número de aves muertas por intoxicación, separadas por especies.

Nombre vulgar	Nombre científico	N.
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	176
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	88
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	46
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	41
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	38
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	30
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	29
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	21
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	18
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	13
Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	13
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	11
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	10
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	8
Búho chico	<i>Asio otus</i>	5
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	4
	Total	551

¿Cuándo sospechar una muerte por envenenamiento?

Puede sospecharse una muerte por envenenamiento siempre que el cadáver de un ave adulta se halle:

- al lado de otros cadáveres de la misma especie o de especies diferentes en un área limitada de territorio;
- dentro de un nido;
- en áreas lejanas a infraestructuras potencialmente peligrosas, como carreteras, líneas eléctricas, etc.;
- en el interior de masas de agua.



Polluelo de quebrantahuesos muerto en el nido. Surge la sospecha por ausencia de entomofauna cadavérica.

Lesiones y otros elementos destacados durante la necropsia

Si durante el examen de inspección externo y el examen anatomopatológico se advierten los siguientes elementos, resulta presumible una muerte por envenenamiento:

- Ausencia de traumatismos externos (heridas por arma de fuego, quemaduras por electrocución, etc.) o señales de traumatismos externos subcutáneos (hematomas, contusiones, derrames hemorrágicos, etc.);

- Buen estado de nutrición del animal, que hace improbable que la muerte se haya debido a una patología debilitante. En el Centro de Recuperación de La Alfranca se ha detectado que la mayoría de los individuos muertos por envenenamiento se encontraba en un excelente estado de nutrición, lo que hace suponer que la eficacia de un individuo en la búsqueda de alimento aumenta las probabilidades de encontrar cebos y, por tanto, el riesgo de envenenamiento.

- Posiciones características adoptadas por el cuerpo, que pueden persistir hasta la descomposición del cadáver; como por ejemplo, patas en posición de pedaleo, flexión o hiperextensión de las extremidades y opistótonos, que a menudo indican el efecto de una hiperestimulación nerviosa (asociada de forma típica a la estricnina, pero también a organofosforados y carbamatos, entre otros), aunque estas posiciones también pueden deberse a traumatismos craneoencefálicos o electrocuciones.

- Ausencia de insectos (entomofauna cadavérica) en el cadáver, y/o presencia de insectos adultos muertos. Esto puede indicar la presencia de sustancias tóxicas en el animal con efecto insecticida. Con la posible degradación del tóxico pueden aparecer posteriormente los insectos, pero el intervalo *post-mortem* (PMI)



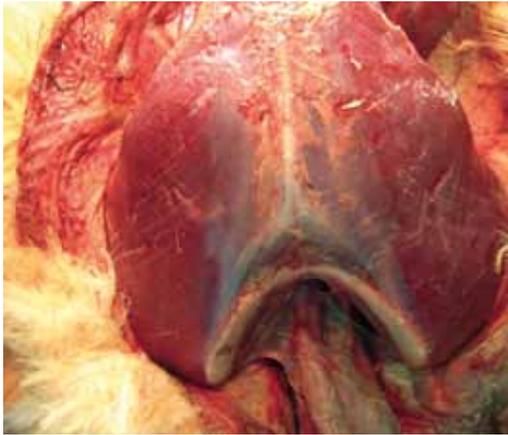
El envenenamiento por organofosforados puede no dar lugar a posturas "extrañas" del cadáver.

del cadáver, medido con otros parámetros, no coincidirá con la fase de desarrollo de la entomofauna cadavérica. Estas mediciones tendrán que tener en cuenta las condiciones climáticas del área en las que se ha encontrado el cadáver (por ejemplo, las temperaturas ambientales muy bajas, fuertes vientos y/o un clima muy seco dificultan la colonización del cadáver por parte de los insectos necrófagos).

La ausencia de insectos en el buche y ventrículo resulta muy indicativa cuando el resto del cadáver está colonizado por ellos.



Contenido del buche de un buitre que resulta ser el microgranulado característico del Aldicarb.



Arriba, hiperemia subcutánea en un quebrantahuesos envenenado por Aldicarb.

Abajo, aspecto notablemente hiperémico de los órganos de un buitre envenenado: hemo-pericardio, líquido sero-hemorrágico en las cavidades, hiperemia pulmonar e intestinal.



gránulos (azules, violáceos, verdes, negros, blancos, etc.) en el aparato gastroentérico o en contenidos ventriculares a base de carne, elaborados o no, frutos no presentes en la zona y/o época del año en la que se ha encontrado el cadáver, comida para perros y gatos, sobre todo si el cadáver se ha encontrado en áreas no urbanas, etc. En lo que se refiere a la presencia de microgránulos oscuros en el aparato gastroentérico, es necesario distinguir si se trata de carbamatos u organofosfatos, fosforo de zinc, o bien partículas del sustrato (pizarras, tierra, etc).

Diagnóstico diferencial

Las lesiones anatomopatológicas que se detectan en una necropsia en caso de envenenamiento pueden ser muy similares a las producidas por electrocución, ahogamiento, enfermedades virales hiperagudas y traumatismos.

Sin embargo, la coexistencia de algunas lesiones, y la concurrencia de otros indicios arriba señalados, puede llevar al anatomopatólogo a inferir con alto grado de probabilidad de muerte por envenenamiento.

- Presencia de vómito o buche vacío, pero muy dilatado, detectable también en los cadáveres momificados. El vómito, con o sin diarrea, es típico en los envenenamientos por organofosfóricos y carbamatos, pero, desafortunadamente, es un síntoma que se da comúnmente en diversas situaciones patológicas que afectan a las aves; por ejemplo, en muchas rapaces puede relacionarse con estrés, traumatismo craneoencefálico, enfermedades infecciosas, parasitarias, etc.

- Congestión generalizada del tejido subcutáneo: como hallazgo de necropsia es muy común y se debe a muchas sustancias tóxicas y, en particular a los organofosfóricos y carbamatos. No debe confundirse con hematomas o livor mortis.

- Hemorragias internas, congestión generalizada de los órganos, congestión intertrabecular en diversos huesos. El aumento de la permeabilidad vascular es un efecto de muchas sustancias tóxicas (coagulopatías por ingestión de anticoagulantes), pero también puede deberse a traumatismos, electrocuciones o infecciones hiperagudas.

- Contenidos "extraños" del tracto digestivo, por ejemplo la presencia de micro-

Lesiones anatomopatológicas comúnmente detectadas en casos de envenenamiento (sobre todo debidos a organofosfóricos y carbamatos)

- Congestión del tejido conjuntivo subcutáneo, de intensidad y extensión variables.

- Congestión intertrabecular del cráneo, esternón y sinsacro, con petequias distribuidas uniformemente.

- Congestión del aparato digestivo. Si la absorción del tóxico se ha producido ya en la mucosa oral (muchos carbamatos son tóxicos incluso por contacto con la piel), la congestión o hemorragia puede localizarse en esta mucosa y en el primer segmento del esófago; dicha situación es bastante rara, normalmente se presenta en todo el tracto digestivo, incluso en las zonas más profundas de la mucosa intestinal.

- Congestión de tiroides. Esta lesión no está presente en los ahogamientos, sin embargo puede estar presente en los casos de electrocución.

- Sobre todo en los casos de envenenamiento por anticoagulantes, se observa la presencia de sangre o líquido sero-hemorrágico (carbamatos) en la cavidad celómica y a nivel de las articulaciones.

- Es frecuente encontrar la presencia de líquido sero-hemorrágico en el saco pericárdico en los casos de envenenamiento por carbamatos y organofosfatos.

- Congestión del miocardio, frecuentemente con muerte en fase sistólica.

- Congestión hepática de intensidad variable, sin alteraciones del volumen o la forma. En caso de intoxicación crónica por rodenticidas anticoagulantes el hígado puede presentar un color amarillo ocre, a veces intenso.

- Pancreatitis hemorrágica degenerativa; este órgano siempre resulta afectado, de manera más o menos evidente.

- Congestión y hemorragia pulmonar. La intensidad de las lesiones varía según el tóxico ingerido: por ejemplo, los anticoagulantes causan hemorragias intensas (encharcamiento hemorrágico de los pulmones) mientras que con pequeñas dosis de organofosfóricos y carbamatos se detecta congestión.



Cráneo de quebrantahuesos envenenado. Evidente hiperemia que también puede observarse en caso de traumatismo y electrocución.



Buche de quebrantahuesos con restos de comida (huesos). La mucosa aparece normal y los gránulos que se observan provienen del sustrato rocoso del que se ha alimentado el individuo. La hiperemia del resto de órganos se debe a una electrocución.



Arriba, barba de quebrantahuesos quemada por una electrocución, con presencia de entomofauna cadavérica (larvas de mosca de la carne).

Abajo, lesión por electrocución en el dorso del ala de un quebrantahuesos; en el borde de las plumas y la piel quemada se detecta una lesión provocada por necrofagia de pájaros.



envenenamiento, pero normalmente menos uniforme y más intensa alrededor de las quemaduras (por ejemplo en el cráneo).

- Congestión de los órganos parenquimatosos. Los órganos afectados son varios y las lesiones que se observan son de diversa intensidad y a veces también puede verse afectada la glándula tiroides. Cada caso de electrocución es diferente pero, a menudo, el tracto digestivo no se ve afectado por la congestión, a menos que se produzca una hemorragia generalizada.

- Los riñones aparecen congestivos en la mayoría de los casos, y a veces son el único órgano alterado.

- Hemopericardias, con sangre coagulada o no coagulada.

- Posición contraída. El paso de la corriente eléctrica a través del sistema nervioso provoca contracciones y espasmos musculares que pueden determinar una postura contraída parecida a la que se observa en los envenenamientos.

Traumatismos

En algunos casos de muerte por causas traumáticas pueden observarse lesiones parecidas a las que se detectan en envenenamientos, aunque generalmente los hematomas se distinguen bien de la congestión subcutánea típica de los segundos.

- La congestión renal puede ser más o menos evidente según el tipo de tóxico y la dosis ingerida y también puede llegarse a la pérdida de la delimitación entre cortical y medular.

Lesiones provocadas por electrocución

En los casos en que se sospecha muerte por electrocución es importante buscar, en el examen externo del cadáver, los puntos con los que el animal ha entrado en contacto con los elementos conductores de la corriente eléctrica. En estas áreas hay quemaduras más o menos extensas y de diferente grado. Puede haber desde quemaduras de tercer grado con hueso expuesto a simples combustiones poco patentes de las plumas. Las lesiones anatomopatológicas en los órganos internos debidas a electrocuciones son a veces equiparables a las lesiones que se detectan en los casos de envenenamiento:

- Congestión del tejido conjuntivo subcutáneo.

- Congestión ósea intertrabecular, parecida a la que se detecta en los casos de

La hemorragia interna es diferente a la causada por los pesticidas; de hecho, en caso de sufrir hemopericardias de origen traumático, normalmente la sangre está coagulada. La hemorragia interna normalmente aparece en los traumatismos y, a menudo, no se detecta congestión en los órganos; además, la tiroides tiene un aspecto normal.

Ahogamiento

En los casos de ahogamiento el agua presente en los sacos aéreos y pulmón se presenta en forma de espuma en la incisión del parénquima pulmonar (lesión patognomónica). A menudo también se da hidropericardias. El agua presente en las cavidades puede cierto tinte hemorrágico, pero en caso de tener un color rojo intenso, debido a una notable cantidad de sangre, podría indicar que el animal primero ingirió un cebo envenenado, que le causó irritación del tracto digestivo con la consecuente búsqueda compulsiva de agua, que le llevaría a morir finalmente ahogado en una masa de agua.

Enfermedades infecciosas

Algunas enfermedades infecciosas hiperagudas, especialmente de etiología vírica, como por ejemplo la gripe aviar (de cualquier serotipo) en algunas especies de aves, y en particular en las rapaces, pueden producir cuadros anatomopatológicos parecidos a los de intoxicación. Las aves rapaces son muy sensibles al virus de



Hiperemia evidente en la placa de incubación de una hembra de quebrantahuesos envenenada, fácilmente detectable debida a un hematoma por causas traumáticas.

la gripe aviar, que causa su muerte de manera hiperaguda. En 2004 se envió al Centro de Recuperación de La Alfranca un ejemplar muerto de águila real. Durante la necropsia se observaron varias hemorragias que podían equipararse a un cuadro de envenenamiento, pero los pulmones presentaban una neumonía hemorrágica intersticial aguda, con presencia de abundante espuma en el parénquima pulmonar y en la tráquea. El examen histológico confirmó la neumonía intersticial y lesiones compatibles con la gripe aviar, de serotipo no precisado.



Piel de la pata de un quebrantahuesos muerto envenenado. La predación post-mortem por parte de una musaraña (Crocídura russula) ha causado lesiones equiparables a quemaduras para efectuar un diagnóstico diferencial con electrocución.

7. En caso de cebos

Para confeccionar los cebos envenenados se emplea una vasta gama de sustancias tóxicas que van desde fitofármacos, como carbamatos y organofosfóricos hasta rodenticidas, anticoagulantes o no, molusquicidas, etc. Estas sustancias se mezclan con diferentes bases de carne, embutidos, pescados, cereales o se aplican en cadáveres para que sean atrayentes para los animales carnívoros.

Las características de un cebo pueden delatar al culpable más que el tóxico en sí; por tanto, es necesario llevar a cabo todas las averiguaciones útiles para dirigir las investigaciones hacia su detección. A diferencia del animal muerto, el cebo puede ofrecer mucha información; de hecho, cada "elaborador" de cebos tiene su *modus operandi* que depende de lo que le "ofrece" su entorno.

Por ejemplo, una persona que utiliza metaldehído en el huerto fácilmente empleará esta misma sustancia para envenenar los cebos, mientras que si normalmente utiliza organoclorados u organofosforados para tratar las cosechas, entonces cargará los cebos con estos productos. Éstos últimos, puesto que existe la exigencia de un permiso para su compra establecida por ley, son en teoría más trazables que las sustancias de venta liberalizada.

Además del tipo de tóxico, que, como ya se ha dicho, puede ser más común en algunas zonas, la base del cebo puede detectar al culpable. Considerando que los cebos se elaboran, como ya se ha dicho, con lo que "ofrece la casa", el delincuente



Cebo con carne de conejo y metaldehído envuelto con cable telefónico.



A la izquierda, cebo de carne con bolsa de rodenticida anticoagulante envuelto con cable metálico; a la derecha, una lata de atún con metaldehído.

utilizará bases que pueda encontrar fácilmente. Por ejemplo, si una persona tiene una granja de conejos, pollos, ovejas o cabras, es probable que use los desechos de la matanza de sus animales para confeccionar el bolo envenenado.

Además del material utilizado para esparcir el tóxico es oportuno tener en cuenta otros elementos que forman el cebo, como por ejemplo, hilos u otros utensilios que se usen para mantener compacta la carne, que podrían ser útiles para vincular el cebo con el culpable.

8. Sustancias tóxicas más comunes en los casos de envenenamiento

En la tabla siguiente se relacionan las sustancias más frecuentemente utilizadas en Italia para el envenenamiento de animales, a partir de los datos recogidos en el ámbito del proyecto LIFE ANTIDOTO por el Centro di Referenza Nazionale per la Medicina Forense Veterinaria dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana sobre casos de envenenamiento registrados en Italia en el lustro 2005-2009 (los resultados del estudio se hallan recopilados en el documento "Strategia contro l'uso del veleno in Italia", descargable en PDF en la sección Documenti del sitio www.lifeantidoto.it).

Sustancias tóxicas	N. hallazgos
Carbamatos	1.718
Anticoagulantes	1.500
Organoclorados	1.223
Metaldehído	1.001
Organofosfóricos	912
Fosforo de zinc	842
Estricnina	417
Otro	343
Alfa cloralosa	45
Total	8.001

Se registra una gran disparidad en el número de muestras trasladadas a los IZZSS en las diversas regiones italianas, que en parte puede deberse a un grado distinto de sensibilidad local ante esta problemática, o, en general, ante el "bienestar animal". El estudio ha evidenciado como la distribución temporal de los envenenamientos presenta dos picos, uno en marzo y otro en octubre, que sugieren las posibles causas desencadenantes del uso de veneno, que serían, la "replacación" con especies cinegéticas, la campaña de recolección de la trufa y la época de salida del ganado de sus refugios invernales. Las sustancias tóxicas mayoritariamente utilizadas son numerosas y varían entre regiones, a veces en relación evidente con la vocación agrícola del territorio y, por tanto, con el uso extendido de pesticidas. En conjunto, entre el 2005 y el 2009 se han registrado 4.847 casos de envenenamiento, la mayor parte (n 4.342) afectando a animales domésticos (mayoritaria-

mente perros y gatos) y sólo una mínima parte (n 301) animales salvajes, lo que puede ser debido al hecho de que hallar un animal salvaje impedido, o un cadáver en buenas condiciones, sea un acontecimiento poco probable, o bien a que exista una mayor propensión a denunciar el fallecimiento en circunstancias sospechosas de un animal doméstico que a hacer lo mismo con uno salvaje.

En el caso de España, y, más concretamente, en Aragón, los tóxicos detectados con mayor frecuencia son organofosfóricos y carbamatos, en especial Carbofurano y Aldicarb, pero también, Metamidofós, Fentión, etc. Los rodenticidas se hallan implicados sobre todo en intoxicaciones crónicas por consumo de roedores en zonas periurbanas, y ha reaparecido algún caso de envenenamiento con estricnina.

9. Indicios clínicos característicos, cuadros posturales y lesiones anatomopatológicas de las sustancias tóxicas más utilizadas

Ya hemos apuntado cómo los análisis de laboratorio pueden identificar con exactitud la sustancia tóxica responsable de un envenenamiento. Desafortunadamente muchas sustancias tóxicas causan síntomas inespecíficos y equiparables a otras patologías haciendo difícil el diagnóstico. En cualquier caso, la sintomatología y el cuadro lesional dependen sobre todo del tipo y la cantidad de veneno ingerido, del peso del animal y el tiempo transcurrido desde la ingestión.

También las lesiones anatomopatológicas debidas a distintos tóxicos pueden ser muy similares. Si se han detectado determinados indicios clínicos, éstos pueden orientar los exámenes anatomopatológicos y favorecer un correcto diagnóstico de envenenamiento.

También tiene que apuntarse que algunos tóxicos pueden influir y modificar la evolución de fenómenos postmortales determinando, por ejemplo, hipertermia (como consecuencia del fuerte trabajo muscular por contracciones tónico clónicas y crisis convulsivas) o la aparición de rigor mortis precoz (estricnina) o alterando el desarrollo de la fauna entomológica (pesticidas). En estos casos la toma de temperatura, el rigor mortis o la presencia/ausencia/desarrollo de la entomofauna en la canal tienen que interpretarse junto con otras lesiones para establecer el intervalo postmortal exacto.

Primera actuación

Es importante que los veterinarios indiquen a los dueños de los animales cómo comportarse en caso de que su animal ingiera alguna sustancia sospechosa de estar envenenada. En primer lugar tienen que explicarles cómo provocar el vómito (si esta acción es oportuna); es decir, haciendo que el animal ingiera una solución salina sobresaturada o agua oxigenada a 10 volúmenes (1 ml. por kg. de peso). El vómito tiene que provocarse entre 30-60 minutos después de la ingestión y sólo si:

- no se han ingerido ácidos, bases fuertes o derivados del petróleo;
- el perro está consciente y despierto.

También es indispensable que, después de cualquier acción de urgencia por parte del dueño, aunque haya tenido un buen fin, el animal visite al veterinario. Si desea más información sobre cómo tratar los casos de envenenamiento:

www.um.es/grupos/grupo-toxicologia/URG_diag_trto.PDF

9.1 Carbamatos y organofosforados

Son numerosos los insecticidas que pertenecen a las familias de los carbamatos y de los organofosforados a los que se deben los casos de envenenamiento registrados en Italia y España. El aspecto macroscópico de los compuestos que contienen carbamatos detectados con más frecuencia es bastante variable: el Carbofurano se presenta como un granulado irregular de color azul; el Metomilo, como un polvo blanco y gris; el Aldicarb, como un granulado redondeado liso de color negro y brillante; el Metiocarb, el Propoxur, el Carbaril y el Ometoato, como un polvo blanco. Los organofosforados se presentan generalmente bajo la forma de polvo blanco con cristales transparentes, blancos o blancos y amarillentos. Sin embargo, se emplean también en gránulos o, a menudo, en líquido. Los más utilizados para los envenenamientos son Phorato (líquido amarillo pardo), Metamidofós (líquido amarillo), Diazinón (líquido amarillo-marrón o granulado rosado), Paratión (líquido marrón), Fentión (líquido marrón), Dimetoato (líquido azul oscuro), etc.

Modo de acción

Los carbamatos y los organofosforados actúan en el sistema nervioso central provocando la inhibición de una enzima, la acetilcolinesterasa, relacionada con la acetilcolina (un neurotransmisor cuya inactividad causa a su vez la interrupción de la transmisión de los impulsos nerviosos). Mientras que la inhibición inducida por los organofosforados es irreversible, la de los carbamatos es reversible. La intoxicación puede producirse por vía oral, percutánea o respiratoria.

Tiempo de acción: muy rápido, la muerte sucede poco tiempo después de la ingestión.

Indicios clínicos: sintomatología nerviosa predominante. En primer lugar aparecen síntomas muscarínicos como ptialismo, lagrimación, secreción nasal, miosis, disnea, vómito, diarrea y poliuria. Tras ellos aparecen síntomas relacionados con la estimulación de receptores nicotínicos, como fasciculaciones, debilidad y parálisis. En último lugar aparecen síntomas debidos a la afección del sistema nervioso central, como ataxia o parálisis, convulsiones y coma. La muerte sobreviene por insuficiencia respiratoria o parada cardíaca.

Tratamiento: provocar el vómito inmediatamente después de la ingestión; efectuar un lavado gástrico y suministrar atropina sulfato y, sólo para los ésteres fosfóricos, pralidoxima. Practicar oxigenoterapia y otras terapias de apoyo.

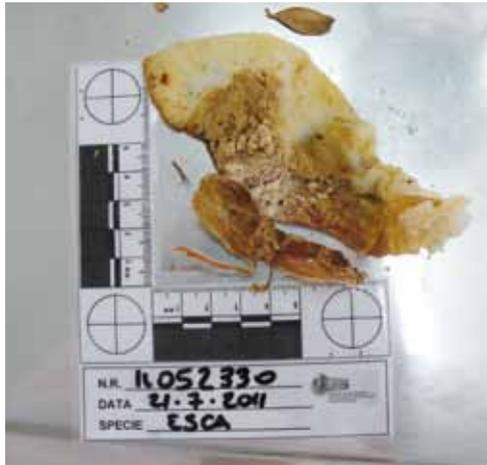
Lesiones anatomopatológicas: congestión generalizada, petequias y sufusiones hemorrágicas en las serosas, presencia de espuma en la tráquea, edema pulmonar, gastroenteritis con presencia de material fluido e hiperemia de la mucosa.

9.2 Organoclorados

Los organoclorados son insecticidas que se presentan bajo la forma de polvos compuestos por cristales blancos o grisáceos (los más conocidos son Endosulfán y Endrín).

Modalidad de acción

Estimulación o depresión del sistema nervioso central. Afecta al hígado, riñones y miocardio. Es un tóxico muy persistente.



Cebo compuesto por jamón envenenado con Endosulfán.

en el parénquima hepático, esplénico, renal y en el aparato gastroentérico; pueden producirse hemorragias pleurales, pulmonares, pericárdicas y endocárdicas. Pueden advertirse lesiones traumáticas que se ha provocado el animal durante la fase convulsiva.

9.3 Metaldehído

El metaldehído es un molusquicida que puede encontrarse en gránulos, polvo, bolitas de color azul o verde y también en líquido.

Modalidad de acción

El metaldehído se hidroliza en el estómago en polímeros de acetaldehído, tóxicos y responsables de trastornos neurológicos, gastrointestinales, metabólicos y cardiovascular/respiratorios.

Tiempo de acción: rápido; los síntomas aparecen 30-90 minutos después de la ingestión. La muerte sucede 5-6 horas después.

Indicios clínicos: agitación, ansia, midriasis, temblores y espasmos musculares, taquicardia, sialorrea, vómito y diarrea verde-azulada que huele a formol, disnea.

Tratamiento: provocar el vómito sólo durante los 30 minutos posteriores a la ingestión. Después efectuar lavados gástricos y suministrar carbón activo, seguido del suministro de diazepam o fenobarbital o pentobarbital u otros anticonvulsivos, incluso combinados. Practicar fluidoterapia para la acidosis. Si es necesario, utilizar anestesia gaseosa durante alrededor de 15 horas (isoflurano).

Tiempo de acción: desde pocos minutos a algunas horas.

Indicios clínicos: ansia, agresividad, hipersensibilidad seguida de fasciculaciones, temblores, mioclonias y trastornos en la locomoción, comportamientos posturales extraños, vómito, midriasis, diarrea, micción frecuente, arritmias e intensa secreción bronquial. Normalmente la muerte sobreviene por insuficiencia respiratoria.

Tratamiento: inducir el vómito inmediatamente después de la ingestión; efectuar lavados gástricos y suministrar carbón activo, colestiramina, diazepam.

Lesiones anatomopatológicas: puede detectarse hipertermia y congestión y edema

en el parénquima hepático, esplénico, renal y en el aparato gastroentérico; pueden producirse hemorragias pleurales, pulmonares, pericárdicas y endocárdicas. Pueden advertirse lesiones traumáticas que se ha provocado el animal durante la fase convulsiva.



Trocitos de comida para perros mezclados con metaldehído.

Lesiones anatomopatológicas: degeneración hepática de varios niveles, gastroenteritis hemorrágica, espuma en las primeras vías respiratorias en los rumiantes. También se produce congestión y presencia de hemorragias petequiales de meninges, pleura y mucosa vesical.

9.4 Anticoagulantes

Los rodenticidas anticoagulantes (Coumatetralil, Bromadiolona, Brodifacoum, Difencoum, Coumaclor, Warfarina) se presentan en forma de polvo o bolitas de color blanco, amarillento, azul o rojo-fucsia; también se utilizan cereales recubiertos de polvo.

Mecanismo de acción

Los anticoagulantes actúan inhibiendo, a nivel hepático, la acción de la enzima responsable de la activación de la vitamina K, fundamental para la formación de numerosos factores de la coagulación. Después de la acción de los anticoagulantes, las reservas hepáticas de la vitamina K se agotan (incluso después de 3-6 días) creando una alteración de la coagulación.

Tiempo de acción: lento; los síntomas aparecen 4-5 días después de la ingestión.

Indicios clínicos: signos evidentes relativos a diatesis hemorrágica. Puede detectarse debilidad, inapetencia, sed, mucosas pálidas, disnea, pérdida de sangre por los orificios naturales, hematomas subcutáneos, en la mucosa bucal e intramuscular, orina y heces sanguinolentas, hemorragias esclerales y conjuntivales, hemorragia pulmonar. Se detecta bajo hematocrito, tiempo de protrombina (PT) y tiempo de tromboplastina (PTT) parcialmente activado y notablemente aumentados.

Tratamiento: suministro de vitamina K durante por lo menos 3-4 semanas o eventual transfusión de sangre esperando que haga efecto la vitamina K.

Lesiones anatomopatológicas: fenómenos hemorrágicos en todos los órganos y tejidos endocavitarios y también en el grupo de músculos esqueléticos, en el tejido subcutáneo, en el aparato gastroentérico y en la cavidad pericárdica. La sangre es hipocoagulable.

9.5 Fosforo de zinc

El fosforo de zinc se empleaba como rodenticida (hace años que se ha prohibido su comercialización). Se trata de un polvo opaco de color gris oscuro con débil olor a fósforo o acetileno (aliáceo), muy apetitoso para los carnívoros.

Modalidad de acción

Los ácidos gástricos actúan con el fosforo de zinc generando un gas tóxico, la fosfina, que irrita la mucosa gastroentérica y bronquial, altera la funcionalidad mitocondrial inhibiendo la respiración celular



Cebo formado por ternera y fosforo de zinc.

mediante el bloqueo de la citocromoxidasa. Lo que produce daños en los vasos, el SNC y los eritrocitos.

Tiempo de acción: rápido; los síntomas aparecen 40-60 minutos después de la ingestión.

Indicios clínicos: vómito, dolores abdominales, espuma por la boca, diarrea, ataxia, astenia profunda y postración. Después aparece disnea, convulsiones y coma. La muerte puede sobrevenir incluso 24-48 horas después de la ingestión.

Tratamiento: lavados gástricos, fluidoterapia, oxigenación o ventilación asistida.

Lesiones anatomopatológicas: a menudo se percibe un fuerte olor alíáceo y pueden encontrarse gránulos grises y negros en el contenido gastroentérico. Además se produce gastroenteritis (a veces hemorrágica), hiperemia, edema y congestión pulmonar, derrames pleurales. Se dan hemorragias petequiales en las mucosas, hígado y riñones muy congestionados con vetas de color amarillo claro. Pueden producirse hemorragias petequiales en la mucosa de la vejiga urinaria.

9.6 Estricnina

La estricnina, utilizada como rodenticida y que no se comercializa desde hace años, es un alcaloide de sabor muy amargo que se obtiene de las semillas de una planta (*Strychnos nux-vomica*) originaria de la India y del sureste asiático. Se presenta como un polvo blanquecino, formado por prismas romboidales, anhidros e incoloros. De la reacción con ácidos se obtienen varias sales, como el nitrato de estricnina, probablemente el más utilizado.

Modalidad de acción

La estricnina actúa a nivel de la médula espinal. Es un antagonista competitivo de la glicina (neurotransmisor inhibitor del sistema nervioso central) y actúa impidiendo su interacción con sus receptores específicos. Esto supone que cada estímulo sensorial que llega a la médula no sólo no active las motoneuronas del segmento pertinente o las cercanas, sino que también se extienda en cascada, afectando a los músculos agonistas y antagonistas y produzca contracciones musculares prolongadas y generalizadas.

Tiempo de acción: muy rápido; los síntomas pueden aparecer dos minutos después de la ingestión. La estricnina es muy persistente y puede detectarse en los restos del animal incluso mucho tiempo después de su muerte.

Indicios clínicos: sintomatología nerviosa predominante con rigidez muscular, contracciones tónico-clónicas, fuertes reacciones ante estímulos visuales, auditivos y táctiles, manifestaciones símil-convulsivas, hipertermia, disnea, vómito, opistótono, midriasis, mucosas cianóticas. La muerte se debe a la parálisis de los músculos respiratorios.



Cebo formado por una extremidad de cordero recubierta con estricnina.

Tratamiento: desintoxicación con lavados gástricos, carbón activado con catárticos, diuresis con acidificación de las orinas. Suministro de diazepam o tiopental sódico, oxigenoterapia y fluidoterapia.

Lesiones anatomopatológicas: rápida aparición del *rigor mortis*; se detecta cianosis, hemorragias petequiales en el páncreas, hiperemia y congestión en el pulmón y cerebro, sangre oscura y poco coagulable. En el estómago puede encontrarse la comida envenenada parcialmente sin digerir. La momificación del animal es más rápida de lo normal.

9.7 Un caso aparte: el etilenglicol

El etilenglicol es un líquido incoloro e inodoro, de consistencia almibarada y de sabor dulce. El envenenamiento por etilenglicol representa un caso bastante particular: sin estar incluido entre las sustancias tóxicas más utilizadas en Italia en el estudio realizado por el Instituto Zooprofiláctico Experimental de las Regiones del Lazio y la Toscana porque su empleo está "enmascarado" por una objetiva dificultad diagnóstica (sólo el examen histológico puede indicar los efectos en el parénquima renal), esta sustancia es la responsable de numerosos envenenamientos, ya sean voluntarios o accidentales. El fácil acceso (es un anticongelante utilizado para coches y otros medios a motor y también para diferentes instalaciones hidráulicas) y el sabor dulce, apetitoso para los animales, lo convierten en una sustancia que no tiene que desecharse como fuente de envenenamiento. También una pérdida casual de líquido anticongelante de cualquier medio (coche, camión, tractor, paneles solares) puede tener consecuencias fatales para los animales domésticos y salvajes (perros, gatos, erizos, zorros, etc.).

Modalidad de acción

El etilenglicol se metaboliza a nivel hepático, produciendo metabolitos ácidos de elevada toxicidad como el ácido glioxílico, el ácido glicólico y los oxalatos.

Tiempo de acción: los síntomas aparecen desde 30 minutos hasta 12 horas desde la ingestión.

Indicios clínicos: acción en el sistema nervioso central, con efecto de estimulación y después de depresión; más tarde tiene lugar la acción a nivel renal. Desde el principio produce tambaleos, ataxia, manifestaciones símil-convulsivas seguidas de hipertermia, vómito, hiperexcitación, taquipnea, taquicardia, trastornos cardiocirculatorios y después se produce acidosis metabólica con vómito, aliento con olor a urea, depresión. Le sigue la progresiva disfunción renal hasta la insuficiencia renal (debida a la precipitación de oxalatos). Si el glicol se ha ingerido bajo la forma de anticongelante, las orinas pueden ser fluorescentes en la lámpara de Wood por la presencia de fluoresceína.

Tratamiento: suministro de fomepizol ó 4 metilpirazol y de bicarbonato de sodio por vía intravenosa. También son útiles la piridoxina, folatos y tiamina. Terapias para el tratamiento de convulsiones, arritmias, etc.

Lesiones anatomopatológicas: necrosis epiteliales en los túbulos renales; también posibles edemas pulmonares y gastroenteritis hemorrágica.

Imprenta D'Auria Printing S.p.A.
Agosto de 2012



El envenenamiento de animales salvajes y domésticos en Europa está muy extendido pero, desafortunadamente, a menudo se combate con armas de escasa eficacia.

En el ámbito del conocimiento y la lucha contra el uso ilegal de venenos, el veterinario juega un papel fundamental, papel que tiene que llevarse a cabo de manera conveniente y adecuada.

Este manual aclara las dudas sobre la normativa vigente y ofrece información especializada que puede ser de gran ayuda para afrontar los diferentes aspectos relativos a los envenenamientos, queriendo así convertirse en un instrumento de apoyo y de fácil consulta.

*Manual realizado con la cofinanciación
del instrumento financiero LIFE de la Comunidad Europea*

