

# VETERINARIA LEGAL

Dr. Flavio Correa Alarcón y Dr. Antonio Cobo Abreu. 2001. Santiago de Cuba.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Veterinaria forense](#)

## RESUMEN

A la medicina legal veterinaria le compete la misión de tender un puente entre el pensar jurídico y el biológico. Debe aparecer como una disciplina particular, que presta un concurso necesario a la aplicación de la justicia.

Cuando se emprende el estudio de lo criminal en atentados contra la vida de animales, es necesario definir las características de las lesiones, agente vulnerante, fecha de acontecimientos, etc.

En lo administrativo y lo civil, actualmente puede tener un papel descollante el médico legal veterinario, pues en la práctica diaria se producen enfermedades profesionales u otras transmitidas por animales, que además de conocerlas, tratarlas y curarlas, debemos conocer las vías de adquisición y si existieron o no violaciones de normas que provocaron el hecho. Muy importante es también el control e inspección de alimentos de origen animal que pudieran estar contaminados y provocar epidemias y brotes de intoxicación que afecten a la colectividad.

Para el esclarecimiento de estos hechos, que pudieran tener responsabilidad penal, civil o administrativa los médicos veterinarios, al ser llamados por autoridades competentes se auxiliarán de los análisis de muestras biológicas y pruebas materiales para informar respecto a la especie animal a la que pertenece la víctima y el medio del agente comisor.

Debe comprenderse que la veterinaria legal es la veterinaria integral para resolver las cuestiones médico-legales, por lo que se necesita una especialización y mucha dedicación y precisión para cumplir sus objetivos. No menos importante resulta la creación de los medios especiales con los que el especialista pueda ejercer eficientemente su trabajo.

**Palabras clave:** veterinaria legal, criminalística

## AGRADECIMIENTOS

Durante la confección de este trabajo, nos ha propiciado y estimulado la colaboración de nuestros compañeros y amigos. Con ello este proyecto inicial se convirtió en tarea de un colectivo, a tal punto, que hay capítulos embonados por varios especialistas. A ellos les expresamos nuestra gratitud, agradecimiento y reconocimiento por sus gestiones útiles y constructivas; así como apreciamos la buena voluntad para considerar los problemas planteados y brindar consejos respecto a la solución de los mismos. En fin a todos los que de una u otra forma me han colaborado haciendo posible la realización de este libro, mis merecidos agradecimientos.

## DEDICATORIA

A nuestros neo veterinarios en pos de una especialización necesaria.

## PRÓLOGO

La impartición de justicia, es un complejo proceso cognoscitivo, en el que los sujetos actuantes se auxilian de las versiones para transitar de lo probable a lo real, la anhelada realidad objetiva alrededor de un hecho delictivo es inalcanzable sin el concurso de prácticamente todas las ciencias representadas en el conocimiento humano, pues precisamente son los hombres con su actuar quienes quebrantan las normas jurídicas que controlan el funcionamiento armónico de la sociedad en que viven.

El tránsito hacia la adquisición de la verdad objetiva se realiza mediante el análisis crítico de cada uno de los resultados que el investigador judicial obtenga, luego de ser sometidas todas las versiones posibles del al examen de materias que en su abrumadora mayoría no pertenecen al grupo de las llamadas ciencias jurídicas, por lo que no debe esperarse que el investigador esté en condiciones, personalmente de llevar a cabo un examen multidisciplinario de la prueba en cuestión.

Ello es la razón, por la que el Derecho, desde su remota antigüedad haya concebido mecanismos mediante los cuales la judicatura puede auxiliarse de especialistas de aquellas materias "no jurídicas" y consumir sus dictámenes sobre la prueba en disputa, a fin de conformar su convicción sobre el asunto y a partir de ello, poder emitir un fallo.

Los conocimientos científicos tan importantes hoy para el desarrollo social, son también imprescindibles en los procesos penal, civil, administrativo y laboral, de ahí lo trascendental de la figura del perito y sus conocimientos en el juicio oral, "testigos de la verdad" y "ojos del juez", son algunos de los apelativos, con que al denomi-

narlos, los clásicos resaltaron su papel en el proceso, papel que a diferencia del que corresponde al testigo, no se resume a reproducir lo conocido de un hecho pasado en virtud de su relación histórica y casual con el mismo, sino que el perito es elegido para que conozca del hecho en litigio a partir de sus conocimientos científico técnicos adquiridos durante su vida profesional para que emita un juicio autorizado o una valoración objetiva de los resultados actualmente perceptibles, conforme a los principios del conocimiento que representa, por lo que será necesaria la aplicación de su saber en el proceso a fin de que los jueces puedan comprender el hecho, sin embargo el actuar del perito en modo alguno podrá comprenderse como una simple declaración o exposición de su erudición, su función social requiere de un atento examen de los extremos sometidos a su consideración, que le faciliten las deducciones que aconseje su pericia, las que finalmente expondrá a los interesados en el proceso en forma de dictamen pericial.

Por todo ello, somos del criterio de que los juristas en general recibirán con beneplácito este material, que crea las bases para la preparación del núcleo de lo que será el fundamento de una nueva herramienta técnica científica del saber judicial, los veterinarios armados de los conocimientos legales y criminalísticos que atañen a su objeto de estudio, podrán emitir en lo adelante acertadas conclusiones, que iluminarán la verdad, siempre que algún material zoológico sea empleado o resulte afectado en la comisión de un hecho delictivo.

Significa un reto para los autores el empeño depositado en la producción de su obra, que aporta elementos teóricos actualizados sobre la Criminalística y la Veterinaria Legal a partir de la experiencia atesorada durante siglos por la primera y la Medicina Legal en el enfrentamiento al delito.

Estamos seguros de que el material suscitará interés y polémica, ambas premisas esenciales para el desarrollo científico, si del esfuerzo consagrado en la obra deviene una discusión objetiva, surgen defensores y detractores que se den a la tarea de reunir el conocimiento necesario sobre el tema para llevar a cabo una objetiva crítica, los autores habrán logrado su propósito, contribuir con la preparación de nuevos especialistas al exitoso desempeño de la administración de justicia.

Mayor José Ángel Posada Jeanjacques  
Doctor en Ciencias Jurídicas, Investigador Titular, Perito Principal, Profesor Auxiliar Adjunto  
de la Facultad de Derecho de la Universidad de Oriente y del CES "Hnos. Marañón"

## **¿QUÉ ES LA MEDICINA LEGAL VETERINARIA?**

La unión de los términos medicina legal veterinaria impresiona quizás a primera vista. Medicina: arte y ciencia de conocer las enfermedades, tratarlas y curarlas, especialmente las enfermedades internas; legal conforme con la ley y previsto por la ley; veterinaria: arte y ciencia de conocer, tratar y curar las enfermedades en los animales.

El pensamiento médico precisa de la necesidad de estudiar el fenómeno biológico y patológico que, a pesar de los conocimientos científicos, teóricos y prácticos acumulados se torna complejo pues su esencia es una incógnita en la vida. Por tanto, el razonamiento biológico lleva consigo siempre una zona de reserva e incertidumbre.

Por el contrario, el pensamiento jurídico, que es creado por la sociedad y se fundamenta en la ideología predominante es más preciso, conciso y justo porque se recoge en cuerpos legales que son de elaboración humana. Aún así, esta ciencia no es puramente normativa, no se agota con la deducción, sino que depende en gran medida del manejo del saber experimentar y del método inductivo propio de éste. Es así como se hace comprensible, discernible y asimilable por el hombre.

El derecho moderno necesita una colaboración estrecha de la ciencia y de quienes son sus actores principales: el juez, el fiscal, la defensa y el perito. La aplicación de la ley será tanto más justa, cuanto más apoyo científico tenga.

A la medicina legal veterinaria le compete la misión de tender un puente entre el pensar jurídico y el biológico. Debe aparecer como una disciplina particular, que presta un concurso necesario a la aplicación de la justicia. Si admitimos este criterio, es fácil entender que la medicina veterinaria carecería de sentido de no contar con médicos especializados para estos fines a los que llamaríamos médicos legales veterinarios.

De acuerdo con el desarrollo científico técnico que lleva adelante la sociedad de nuestros días, la idea de justicia no se limita sólo al desarrollo penal o civil. A partir del 1ro de Enero de 1959 en Cuba se han dado pasos importantes en otras ramas del derecho, como son los casos del administrativo, laboral y económico. Basta echar una mirada sobre el ámbito de aplicación de la justicia para percatarse de la importancia que reviste la medicina legal veterinaria. De ahí la necesidad de especializar la disciplina.

Cuando se emprende el estudio de lo criminal en atentados contra la vida de animales ya sea con intención o por imprudencia, es necesario definir las características de las lesiones, el agente vulnerante, la fecha en que aquellas fueron producidas y en caso de fallecimiento, la data de la muerte, sus causas, si fue por agente biológico, intoxicaciones, etc.

En enfermedades fulminantes y muertes repentinas de los animales resulta imprescindible determinar si ocurrió por causas naturales, por criminalidad, etc.; si existen enfermedades o lesiones simuladas, como quemaduras, electrocución, asfixia de cualquier tipo, u otro mecanismo mortal empleado con el fin de obtener las carnes o las pieles de los animales.

En la esfera de lo administrativo y lo civil sabemos que actualmente puede tener un papel descollante el médico legal veterinario, pues en la práctica diaria se producen enfermedades profesionales u otras transmitidas por animales, que además de conocerlas, tratarlas y curarlas, debemos conocer las vías de adquisición y si existieron o no violaciones de normas que provocaron el hecho. Muy importante es también el control e inspección de alimentos de origen animal que pudieran estar contaminados y provocar epidemias y brotes de intoxicación que afecten a la colectividad.

Para el esclarecimiento de estos hechos, que pudieran tener responsabilidad penal, civil o administrativa los médicos veterinarios, al ser llamados por autoridades competentes se auxiliarán de los análisis de muestras biológicas y pruebas materiales para informar respecto a la especie animal a la que pertenece la víctima y el medio del agente comisor. Son raros los procesos en los cuales está constatado, desde el comienzo el sustrato tático y sólo resta dilucidar la cuestión de derecho. Mucho más frecuente es el caso inverso, en el que el aspecto jurídico no ofrece dificultades y sólo hay dudas respecto a los hechos. Esto sucede frecuentemente en el procedimiento penal aunque también lo podemos ver en lo civil y en las demás especialidades de procesos.

La decisión entonces depende mucho de cómo se establece la base tática, de modo tal que la actividad determinadora del derecho consistente casi exclusivamente en señalar el estado de los hechos .

He aquí un grupo de aspectos en los que interviene la veterinaria legal. No son sólo los enunciados; son muchos más y muy variados. Lo que acabamos de señalar únicamente da una visión general acerca de la importancia de esta rama, cuyos estudios han de tener cada día más aplicación.

Por lo hasta aquí dicho debe comprenderse que la veterinaria legal es la veterinaria integral para resolver las cuestiones médico-legales, por lo que se necesita una especialización y mucha dedicación y precisión para cumplir sus objetivos. No menos importante resulta la creación de los medios especiales con los que el especialista pueda ejercer su trabajo, como son salas de necropsias, departamentos de anatomía patológica animal, laboratorios bacteriológicos, toxicológicos e histológicos, así como una sala o clínica de patología para la observación de animales.

De admitirse que la medicina legal es una ciencia y que sus conocimientos exigen una especialización, resulta obvio que será de una importancia especial para los médicos veterinarios recibir todo el apoyo, incluido el estudio de esa disciplina en los niveles adecuados. Sería útil y conveniente que la disciplina fuera estudiada por todo egresado como médico veterinario pues por la ley, se les puede pedir auxilio en la administración de justicia, además de las responsabilidades que implica todo acto de estos profesionales cuyo ejercicio esta sujeto a normas rigurosas.

El médico legista veterinario debe formarse y desarrollarse con una elevada calidad intelectual, amplitud de conocimientos, seriedad en la observación, imparcialidad de criterios, espíritu crítico y objetividad de razón.

La medicina legal veterinaria no es una disciplina desagradable y macabra como muchos creen, por el contrario, es vivaz, realista, apasionante porque se abre ampliamente a la vida social, contribuye al desarrollo científico y forma profesionales dedicados a la ciencia, la verdad y la justicia.

La presencia del médico legal veterinario ante la autoridad tendrá un carácter especial desde el punto de vista de la profesión cuando se produzca en el papel de certificador o perito. El resto de las comparecencias ante autoridades que puedan producirse no se diferencian de las que puedan afectar a cualquier ciudadano.

El médico veterinario certificador no tendrá que expedir necesariamente un certificado, pues cualquiera sea la forma empleada expresará un hecho conocido o desconocido por él y de esa forma certifica o asevera lo que es de importancia, pero no se constituye en prueba judicial, aunque sí ayuda al tribunal a tener una apreciación más justa sobre el hecho investigado. En este caso faltan las formalidades procesales que convierten el testimonio en informe pericial.

El médico veterinario perito ejecuta las actuaciones de mayor transcendencia y brillantez. De acuerdo con las consideraciones de las leyes de procedimiento penal (artículo 200 y siguientes de la ley No. 5/77) y civil y administrativo (artículo 301 y siguientes de la ley No. 7/77) vigentes, se señala que debe entenderse como perito a quien posea conocimientos científicos, técnicos y prácticos para ejercer tal función. De acuerdo con esos conocimientos, el profesional brindará al tribunal u órgano competente sus consideraciones sobre el hecho en investigación con el fin de ayudar a que se llegue a conclusiones justas. En el caso del Fiscal o de la Policía, los dictámenes periciales pueden servirles con mayor certeza para precisar si cabe presentar acusación o no, lo que hoy se ha convertido en una práctica frecuente. Antes y por reglas especiales que aquí no analizamos, incumbe solamente al juez escuchar al perito. Actualmente y de acuerdo con el desarrollo de toda la ramas del derecho, el perito puede

ofrecer su dictamen ante cualquier tribunal y especie de proceso. Otros órganos facultados para solicitar el dictamen del perito son los órganos del Poder Popular, cuando se trata de procesos administrativos y laborales.

## EL MÉDICO LEGAL VETERINARIO COMO TESTIGO O PERITO

El perito a diferencia del testigo no es solamente el que posee conocimientos científicos, artísticos o técnicos sobre una materia dada, en razón de las cuales es requerido por una autoridad competente. El ciudadano que, teniendo conocimientos técnicos o no, ha presenciado o tiene por razones de su cargo conocimientos sobre un hecho investigado, está sujeto a rigurosas formalidades establecidas por la ley para declarar; ante esa declaración el receptor debe tener un sano escepticismo. Este ciudadano tiene por misión legal igual que el perito aplicar sus conocimientos sobre el hecho en proceso y contribuir así al esclarecimiento de la verdad; es decir, está obligado a reproducir observaciones concretas sobre el hecho que se busca reconstruir y probar.

El médico legal veterinario que actúa como perito estará en la mayoría de los casos en contacto con el hecho desde la fase preparatoria, lo que le facilitará y así lo exige la ciencia auxiliarse de medios de investigación científica y resultados de laboratorio. La experiencia resultante de su trabajo será dada a conocer de acuerdo con las formalidades establecidas, a través de informes debidamente detallados y de fácil comprensión para el averiguador. Cuando se trate de procesos penales, el especialista trabajará conjuntamente con la policía criminal y la fiscalía sobre las circunstancias concurrentes en el hecho. Para llegar a conclusiones justas, el perito deberá estar investido de imparcialidad, por lo que nuestra legislación establece que la prueba pericial debe hacerse por dos o más peritos; sólo en caso extremos se utiliza uno. Estas peculiaridades hacen que el receptor del dictamen considere al perito como un colaborador y lo distinga del testigo, aunque este último hace a su modo una contribución importante al esclarecimiento del hecho investigado.

Muchos son los casos que en nuestros tiempos pueden ser sometidos a pruebas periciales en la medicina veterinaria y, sin embargo, consideramos que no se presta la debida atención a esta ciencia. El recién derogado Código Penal (Ley No. 21/79), en su artículo 200 y siguientes, previó el sacrificio ilegal de ganado vacuno y la venta de sus carnes. Los malhechores, a medidas que se desarrolló el proceso revolucionario no sólo sacrificaban el ganado vacuno, sino también equino y otras especies menores. Así pues la policía criminal y el fiscal tenían que valerse de laboratorios de criminalística para determinar la especie sacrificada y decidir si el sacrificio constituía o no delito. En casos como estos es donde el perito legal veterinario tiene un papel muy importante.

En la actual legislación (Ley No. 62/87. Artículo 240.1), el legislador previó esta conducta y modificó el delito, por medio del cual el concepto de ganado vacuno fue sustituido por el de ganado mayor, que incluye el vacuno, caballos, mulos o burros. A pesar de esta modificación no deja de ser importante la investigación pericial pues se necesita identificar las carnes, pues incluso podrían pertenecer a especies no tuteladas por el legislador.

La acción del médico legal veterinario como perito en nuestra sociedad no se limita a la esfera penal, sino que puede actuar ante un jurado civil, cuando sea llamado por discordias en un proceso por vicios oculto en cualquier negocio donde hayan intervenido animales. También puede ser llamado ese perito por los órganos de arbitraje estatal en los contratos de suministro, que con tanta frecuencia se llevan ante los árbitros por las empresas del ministerio de agricultura. Del mismo modo el médico veterinario legal puede tener un papel preponderante en la actual legislación sanitaria en los programa de salud que lleva adelante el ministerio de salud pública para la erradicación de las enfermedades de transmisión animal y el control internacional que pudiera conducir a procesos ante cortes internacionales, penales y laborales.

## CONCEPTO DE CRIMINALÍSTICA

La criminalística es una ciencia jurídica que estudia las leyes particulares del trabajo con las pruebas materiales y los métodos de su investigación procesal en el esclarecimiento y prevención de los delitos<sup>1</sup>.

Su objeto de estudio es la lucha contra la criminalidad mediante la elaboración de métodos y medios especiales que permitan esclarecer y prevenir los delitos<sup>2</sup>; el referido objeto de estudio de manera general puede dividirse en:

- Leyes que rigen la formación de las huellas del delito.
- Leyes sobre el trabajo con las pruebas materiales.

La criminalística se divide en tres partes fundamentales:

Técnica criminalística.

Táctica criminalística.

Metodología de investigación criminalística.

Hoy se reconoce que los componentes de la Técnica Criminalística son los que más abajo relacionamos:

- Trazología
- Dermatoscopía

- Documentología
- Habitología Criminalística
- Fotografía Criminalística y Video
- Balística Criminalística
- Toxicología Criminalística y Drogas
- Físico Química Criminalística
- Averías, Explosiones e Incendios (AVEXI)
- Odorología Criminalística

## TÉCNICA CRIMINALÍSTICA

Abarca la utilización de los logros de las artes, las ciencias naturales, las técnicas y los oficios en el proceso de investigación. Permite documentar técnica y procesalmente los resultados obtenidos y su aplicación en aras de la prevención del delito y del proceso penal.

## TÁCTICA CRIMINALÍSTICA

La táctica criminalística estudia los principios de la planificación de la investigación, la teoría general de las versiones, la leyes de elección de línea de conducta del investigador durante el proceso investigativo y las herramientas de que puede disponer para llevarlo a cabo. Contempla:

- ◆ Teoría general de las versiones.
- ◆ Planificación de las investigaciones.
- ◆ Acciones de instrucción o diligencia de la prueba.
- ◆ Metodología de la investigación de diferentes manifestaciones delictivas.

Estudia las bases legales de la investigación criminal, el modus operandi, la generalización de la experiencia investigativa, las posibilidades de diversos especialistas e instituciones de la sociedad para su empleo en la investigación de un delito dado, el proceso de legalización y utilización de los elementos obtenidos en el proceso de búsqueda de la información operativa, (trabajo operativo secreto) y los datos de la personalidad del comisor durante el desarrollo de la investigación.

Comprende las metodologías para la investigación de delitos dirigidos contra la vida y la integridad corporal de las personas, el hurto y sacrificio de ganado mayor, contra la seguridad del estado, contra la economía, delitos en ocasión de conducir vehículos en la vía pública, etc.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA

En su actuar como ciencia la criminalística emplea esencialmente tres métodos de investigación:

1- **Métodos generales:** Que son aplicables a cualquier otra ciencia: observación de experimentos, medición, modelación, descripción, comparación, etc.

**La observación** es un método que define la percepción activa y multilateral de objetos y fenómenos, del cual depende cualquier tipo de inspección, registro y otras acciones de instrucción. En algunos casos la observación persigue la detección de un objeto buscado, en otros la detección en el objeto de determinadas características, síntomas o valores. Pero también puede proponerse analizar el comportamiento del sospechoso durante la ejecución de determinada acción de instrucción en consonancia con el establecimiento de ciertos elementos durante la observación, mediante su fijación. De acuerdo con las normas procesales, en algunos casos puede tener valor probatorio y otros (el comportamiento del sospechoso durante el interrogatorio). Servir como fundamento para elaborar una versión.

**El experimento** se apoya en la ejecución de las experiencias científicas dirigidas al estudio de un fenómeno sujeto a comprobación así como su posible relación con otros. Durante el experimento también se utiliza la observación, pero ésta sobresale por su activa profundización en el proceso de los fenómenos observados. En la investigación de sucesos delictivos, el experimento se aplica de diversas formas: para definir y verificar elementos importantes para el caso si se ejecutan experimentos de instrucción; para la obtención de material comparativo fundamentalmente si emplea como acción de instrucción y dentro de la esfera de la práctica pericial en calidad de método técnico criminalístico.

**La medición:** establece la relación numérica entre una dimensión escogida y determinada unidad de medida es frecuente que durante dicho proceso se usen equipos especiales e instrumentos.

**La descripción** permite relacionar las cualidades y otras características de los objetos investigados, así como juzgar los elementos específicos de estos últimos. La descripción puede ser cuantitativa y cualitativa, estructural

y funcional, general y parcial; se ejecuta de forma oral o escrita, por medio de palabra, cifras, símbolos, dibujos, etc.

**La comparación** es uno de los elementos lógicos fundamentales en el proceso de conocimiento del medio circundante. Sin la comparación es imposible conocer los fenómenos de la sociedad o la naturaleza, sean sencillos o complejos, lo cual explica su amplia utilización en los procesos cognoscitivos de la investigación original esencialmente cuando se realiza con fines investigativos. Deben tenerse en cuenta dos reglas muy importantes de la lógica en su aplicación: la comparación sólo es permisible en relación con conceptos homólogos reflejados en objetos similares y fenómenos de la realidad objetiva; y durante la comparación deberán emplearse sólo aquellos elementos que realmente posean una importancia de peso, lo que en criminalística se manifiesta a través de la frecuencia de aparición .

**La modelación** se utiliza principalmente en la investigación de las diferentes manifestaciones de un fenómeno mediante su repetición en modelos o maquetas. Se diferencia del experimento en que la modelación no profundiza en el proceso del fenómeno, sino en las manifestaciones de su resultado.

2- **Métodos especiales:** que sólo se emplean en las investigaciones de tipo criminalístico:

**Método técnico-criminalístico:** revelado de huellas dermopapiloscópicas, técnica de necro-dactilia, metodología de investigación de las falsificaciones técnicas de documentos, etc.

**Métodos estructuralmente criminalísticos:** planificación de la investigación de delitos, acciones tácticas criminalísticas, etc.

3- **Métodos especiales de otras ciencias adoptadas por la criminalística para sus intereses:**

Métodos matemáticos

Métodos cibernéticos

Métodos antropométricos

Métodos antropológicos

Métodos físico-químicos

## LA IDENTIFICACIÓN

Uno de los fundamentos teóricos que rigen el proceso investigativo para el esclarecimiento de cualquiera de las manifestaciones delictivas es la teoría general de la identificación, que constituye un sistema de normas y conceptos necesarios para probar la identidad o no. Se suele denominar identificación al proceso de investigación comparativa que se apoya en el principio de definición de la identidad.

Identificar significa resolver el asunto de si es o no determinado objeto igual al que buscamos, si es o no la persona detenida el comisario cuyas características conocemos, o si la pistola ocupada es el arma con la cual se cometió el delito.

Cada objeto es igual a si mismo y esto lo diferencia de todos los demás. La relativa constancia de las características exteriores de los objetos permite su identidad, es decir, reconocerlos dentro de un grupo de objetos con características generales similares.

En el proceso de investigación se valoran:

- a) Características generales: son las que determinan el origen y destinación del objeto: por ejemplo, forma, dimensiones, peso y color.
- b) Características particulares: Resaltan a un objeto concreto dentro de un número de objetos similares: Por ejemplo estructura del relieve, marcas, defectos, etc.

Para esto deberán tenerse en cuenta la durabilidad de los objetos y sus características:

- a) Objeto de durabilidad relativa: El que mantiene durante largo tiempo sus características identificativas.
- b) Objeto de menor durabilidad: que cambia rápidamente sus características identificativas.

### Formas de identificación:

- 1.- A través de las imágenes materiales de sus características.
- 2.- Por las características generales de su origen.
- 3.- Por la imagen de las características en la memoria del hombre (presentación para el conocimiento).
- 4.- Por las características descriptivas (registros criminalísticos).

Son objeto de identificación criminalista todos aquellos materiales que posean formas y dimensiones fijas en el espacio y una durabilidad relativa en el tiempo.

Pueden ser identificados: personas, animales, objetos, locales, especies de terrenos, mecanismos, etc. Se estudian los elementos estructurales correspondientes a cada uno de ellos (dimensiones, formas, relieve de su superficie, etc.).

Pueden ser identificados mediante objetos: objetos de origen desconocidos (huellas o indicios), material comparativo (muestras libres, virtualmente libres o experimental), se estudian elementos estructurales de otros objetos reflejados en él (o sea en el objeto que debe ser investigado).

Existen dos tipos de identificación criminalística:

- a) Identificación individual.
- b) Identificación de grupo.

La identificación individual persigue precisar la individualidad de determinado objeto o sujeto. Señala la presencia de la relación causal entre el objeto o sujeto dado y una situación determinada que haya sido establecida por el proceso investigativo.

La determinación de grupo es la constancia del hecho de que objeto o sujeto es tal y como otros que conforman determinado grupo. La conclusión de una determinación grupal demuestra la posibilidad de la participación de este objeto o sujeto, la categorización de la participación de uno similar en la situación establecida en el proceso investigativo.

## **LAS INVESTIGACIONES CRIMINALÍSTICAS APLICADAS A LA MEDICINA VETERINARIA**

Como dijera Williams Hewitt, las modernas investigaciones criminales son hijas de la era que vio nacer las ciencias físico - naturales y sociales, surgidas en siglo XIX. Dicho siglo dio una fisonomía completamente nueva a la lucha ancestral de la sociedad humana contra los elementos extraños o nocivos que la habitan, así como contra los cuerpos criminales que surgían al cambiar las formas sociales.

El hombre desde la antigüedad aprendió a preservar su vida reconociendo y examinando los vestigios que dejaban la presencia de animales salvajes, indicios orientadores de que su vida se hallaba en peligro: de esta forma, evitaban el contacto con el peligro y tomaba precauciones. Se guiaba para ello por los rastros dejados en la tierra, pelambre adherida en diversos lugares etc. Estos indicios (y otros como la sangre) le indicaban también la ocurrencia de encuentros hombre - animal. Estas deducciones aparejadas al desarrollo impetuoso de las ciencias, son las que forman las investigaciones criminales.

Las primeras comprobaciones médico - legales fueron las manchas de sangre, basadas en pruebas verdaderamente científicas que realizaron los químicos Barruel y Bayard, así como los médicos legistas Orfila y Devergio. Después se sumaron los notables trabajos presentados por el eminente histólogo C. Robin, que dieron a estos estudios vías completamente nuevas, desconocidas por sus antecesores.

La aplicación del microscopio a las investigaciones de las manchas fue también una verdadera revolución que produjo resultados admirables. Tendremos que recordar siempre los aportes brindados por Teichmann, Vandein, Landsteiner, y otros. Estos comprenden la identificación de las manchas como sangre, determinación de las especies y diferenciación entre individuos, sobre la base de las reacciones de isoaglutinación, que permitieron dividir la sangre de los seres humanos en grupos.

Así pues la aplicación de la microscopía y la microfotografía favoreció notablemente las investigaciones criminalísticas y en particular las investigaciones biológicas.

Si hacemos un análisis retrospectivo del desarrollo de la criminalística en general y en particular de las investigaciones biológicas logradas por el hombre hasta la fecha, veremos cómo las primeras informaciones se obtuvieron en animales, como es el caso del descubrimiento del suero en sangre animal de Emil Von Behring (1890) y los estudios de Paul Unlenhuth (1901), que permitieron distinguir cualquier especie animal y la diferenciación sanguínea con el hombre, a través de suero de precipitación.

Aparejado a estas investigaciones, el hombre se vio obligado a incorporar conocimientos de la medicina veterinaria para poder excluirla primero de la medicina humana y segundo para poder incorporar estos conocimientos al objeto de investigación cuando esto lo requiera.

De esta forma, apenas imperceptiblemente, se comenzó a definir un campo que no deja de ser apasionante dentro de la criminalística y de las ciencias en general, de extraordinario valor no sólo como ciencia en particular sino por su conexión con la medicina legal humana y las posibilidades que brinda para el esclarecimiento y aplicación de la justicia social: las investigaciones criminalísticas en medicina veterinaria.

La aplicación de la criminalística veterinaria se hace cada vez más importante en la investigación de hechos delictivos sobre todo en países no industrializados, ya que allí los animales se interrelacionan con los hombres en el trabajo, el transporte, las comunicaciones, etc., y esto hace cada día más imperioso y obligado su dominio.

### **IMPORTANCIA DE LAS MANCHAS DE SANGRE EN VETERINARIA LEGAL**

Desde la antigüedad se comenzaron a investigar las manchas de sangre. En 1863 Gosso escribió sobre éstas desde el punto de vista médico -legal. "El estudio de las manchas es tan vasto que para tratarlas sucesivamente las hemos dividido en tres partes: manchas procedentes del cuerpo humano, manchas procedentes de animales y del reino vegetal, y manchas procedentes del reino mineral".

Florece en 1885, expone que "la historia de las manchas en medicina legal comienza en este siglo; este estudio hijo de la química, no podía elevar su vuelo sin ella.

En Cuba, en el año 1963, se creó la especialidad denominada Investigaciones Criminalística Biológica la cual se ha mantenido hasta hoy. La sangre es el signo casi inevitable de un delito, se puede encontrar en todas partes: víctima, victimario, instrumentos utilizados, lugar de los hechos, testigos, todos manchados, maculados por la sangre que es muy difícil hacer desaparecer.

Teniendo en cuenta la participación de animales en hechos delictivos de cualquier naturaleza y las posibilidades que brindan las investigaciones biológicas en el esclarecimiento de éstos, deben mantenerse todos los principios previstos por la criminalística para el tratamiento de manchas de sangre. Ellos son:

- Búsqueda de las manchas de sangre y pruebas de orientación.
- Estudio morfológico y su importancia.
- Fijación de las manchas.
- Levantamiento y ocupación de las manchas de sangre.
- Embalaje de los indicios ocupados.
- Solicitud a los laboratorios de investigación.

## LA BÚSQUEDA

Las manchas de sangre tomarán una coloración determinada de acuerdo con la superficie donde se encontraron y el tratamiento que recibieron para encubrir el delito. En este proceso influye también el tiempo, pues al ponerse la sangre en contacto con el medio, comenzará un proceso de transformación de la hemoglobina que pasa por varios estadios hasta la hematorporfirina. De aquí se colige que no siempre encontraremos en las manchas una coloración típica. Pueden aparecer de las siguientes formas:

- Manchas de sangre en sacos de yute y prendas textiles que a su vez han sido mojadas, con frecuencia se ven de un color verdoso, marrón claro, algo difusas. Si no han sido mojadas pueden ser de color claro, que pueden llegar hasta un color rojo oscuro o negro.
- En los metales, excluyendo los inoxidable donde siempre tendrán un color rojo, la coloración varía por influencia de óxido u otras sustancias que pueda tener el soporte.
- En el agua sólo podrá observarse una intensidad de coloración en correspondencia con la concentración de sangre.

Como vemos, la coloración de la sangre varía de acuerdo con el soporte donde se encuentre.

Estas consideraciones sólo nos orientan en la búsqueda y, una vez sospechada la presencia de sangre, debe pasarse a las pruebas de orientación.

## PRUEBA DE ORIENTACIÓN

Las que pueden usarse en nuestro medio son:

- -Lámpara de rayos ultravioletas.
- -Luminol.
- -Prueba colorimétrica de Addler.
- -Peróxido de hidrógeno.

La prueba de Addler (o de la Bencidina) resulta más efectiva y brinda mayores posibilidades por la poca cantidad de muestra requerida y por poseer mayor sensibilidad ante la sangre, de 1: 2 000 000.

## ESTUDIO MORFOLÓGICO Y SU IMPORTANCIA

Las manchas de sangre adoptarán diferentes formas en el lugar de los hechos y resulta de extraordinaria trascendencia criminalística su correcta interpretación.

Las formas de presentación pueden ser:

- Proyección
- Lago.
- Impregnación.
- Limpieza.
- Por contacto.
- Por goteo.

En proyección se produce por la salida de sangre debido a corte de vasos sanguíneos, por lo que se proyecta sobre una superficie sólida, que puede ser el suelo, una pared, etc. En este caso se pueden hacer las siguientes interpretaciones:



- Altura aproximada de donde cayó la sangre.
- Posición de quien manipuló el instrumento.
- Posible instrumento utilizado.
- Si el vestuario del sospechoso se encontraba cerca del animal lesionado o sacrificado.

En forma de lago se produce por un mayor cúmulo de sangre, que toma la forma de un lago y podemos interpretarlo como el sitio donde se produjo una lesión importante de un vaso, el estacionamiento momentáneo del cuerpo y el posible lugar del sacrificio del animal.

Se produce en forma de impregnación cuando la sangre se impregna o penetra en un soporte absorbente, como tejidos, tierra, madera, materiales de construcción, etc. Esto nos permite interpretar la magnitud de la lesión, al tomar en cuenta el apercamiento y la concentración de la sangre, fundamentalmente en tejidos textiles. Hay quien sacrifica el animal desnudo y luego se pone la ropa. Se puede determinar entonces el modus operandi, al observar en el vestuario si la impregnación es de afuera hacia adentro, o viceversa.

Decimos en forma de limpieza cuando alguien se limpia el instrumento o las manos maculadas de sangre en una superficie sólida lo que origina manchas diseminadas en la superficie del soporte. En ocasiones se originan manchas que hay que distinguir de las producidas por el arrastre de objeto, carnes o animales muertos, o vivos pero maculados de sangre.

En forma de contacto se produce al ponerse en contacto una persona, animal u objeto maculado de sangre con otra superficie que no lo está y viceversa.

En forma de goteo son manchas que se proyectan de una forma continua por acción de la fuerza de gravedad y nos orientan sobre la permanencia de un animal lesionado o sacrificado en un lugar, o sobre el traslado de este de un sitio a otro.

### **FIJACIÓN DE LAS MANCHAS DE SANGRE**

Esto nos permite la conservación de las formas de las manchas para posterior ilustración al tribunal. Se fijarán de las diferentes formas:

- Gráficamente, a través de esquemas, croquis, etc.
- Descriptivamente, debe detallarse las formas de las máculas.
- Fotográficamente, con escala.

### **LEVANTAMIENTO Y OCUPACIÓN DE LAS MANCHAS DE SANGRE**

Las manchas de sangre se pueden ocupar de la siguiente manera:

- Traslado del objeto maculado
- Traslado de parte del objeto que esté maculado.
- Raspado de la mancha.
- Levantando la mancha con una porción de gasa con solución salina de cloruro de sodio.
- Si es el agua, se traslada parte de ésta.

Siempre que se aplique el método de raspado o de gasa es necesaria una muestra del soporte (lo más cercana) donde se encontraba la mácula.

### **EMBALAJE DE LOS INDICIOS OCUPADOS**

Todos los objetos con supuestas manchas de sangre que se remitan a investigar deben ser embalados independientemente y rotulados, con señalamiento de su contenido y la forma de ocupación. De no tenerse estas precauciones y enviar fragmentos de tejidos, vestuarios, objetos, instrumentos, etc., juntos puede traer como consecuencia que un objeto no maculado lo sea por otro y ofrezca un indicio falso.

### **SOLICITUD A LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIONES**

En dicha solicitud deben relacionarse los objetos supuestamente manchados de sangre, solicitando:

- Si existe sangre en el o los objetos remitidos.
- De existir sangre, determinar la especie a que corresponda (chivo, gato, perro, etc.).

### **ESTUDIO QUE DEBE SER REALIZADO EN EL LABORATORIO**

- Pruebas de orientación.
- prueba calorimétrica.
- Prueba cristalográfica.

- Prueba luminiscente.
- Pruebas de certeza para sangre.
- Espectrales.
- Microcristalográficas.
- Calorimétricas.
- Cromatográficas.
- Pruebas para determinar especie.
- Variadas pruebas inmunológicas de precipitación.
- Pruebas para determinar la variante de la hemoglobina.
- Prueba de electroforesis.
- Prueba inmunológica.

En Cuba se valora justamente la importancia que tienen estas investigaciones en la administración de justicia, así como el papel que desempeñan en la fase preparatoria del proceso para lograr el esclarecimiento de un hecho delictivo.

### **IMPORTANCIA DEL PELO ANIMAL EN LA VETERINARIA LEGAL**

El pelo es uno de los indicios que con mayor frecuencia aparece en el lugar del suceso, pues en los hechos que guardan relación con animales, de una forma u otra, el pelo tendrá una gran importancia desde el punto de vista criminalístico.

Se define como pelo una porción epidérmica filamentosa que existe en casi toda la superficie del cuerpo humano y animal; está compuesto por una raíz adherida al folículo piloso y un tallo que representa el cuerpo libre. Tiene diferentes colores y formas, en dependencia del lugar que ocupe.

En el caso del pelo humano son muchas las cuestiones que se pueden determinar; por ejemplo: especie, grupo sanguíneo, sexo, raza, región del cuerpo, etc. En el caso de los animales, será importante además el estudio tricológico, que tendrá un papel determinante, por lo que se hace necesario proceder como se detalla a continuación.

El pelo, por sus características particulares y por su estructura interna, está formado por células reticulares, lo que hace que pueda adherirse a cualquier superficie. Su búsqueda debe ser minuciosa, con ayuda incluso de una lupa y debe tenerse en cuenta que la respiración brusca o la tos pueden desaparecer el pelo, por lo que se requiere extremo cuidado en su pesquisa y manipulación.

El pelo encontrado en el lugar del suceso debe fijarse para poder encontrar una correspondencia entre sus características y el hecho investigado. La fijación puede ser fotográfica, gráfica o descriptiva.

El levantamiento y ocupación son cuestiones fundamentales, pues el pelo no se debe pinzar, a menos que la punta de la pinza esté protegida con goma y aún así esa operación requiere de un perito especializado para la ejecución.

La identificación de las especies animales mediante el estudio de los pelos y su relación con los hechos delictivos es bien diversa. Pongamos un caso de un asesinato en que el pelo de un animal tuvo un papel determinante. Se trata de la inspección del cadáver de una joven sobre el cual se encontró abundante pelo. Al ser estudiados, se determinó que pertenecían a un gato; con este indicio, más la premisa de que no poseía ninguno, se logró reducir el círculo de sospechosos, hasta llegar a individualizar al victimario, que se dedicaba a la crianza de este animal doméstico en su domicilio. Con estas y otras pruebas, fue posible obtener la confesión del individuo.

### **ESTUDIO DEL TEJIDO Y SU IMPORTANCIA CRIMINALÍSTICA**

Se llama tejidos a las agrupaciones de células, fibras y productos celulares que forman el conjunto estructural biológico de un cuerpo. Pueden ser ameboides, adiposos, nerviosos, cartilagosos, conjuntivos, epiteliales, esponjosos, óseos, etc.

La importancia criminalística de estos tejidos radica en la determinación de la especie a que corresponda o pueda corresponder cualquier porción de éstos que aparezca en el lugar del delito. La investigación de los tejidos se lleva a cabo fundamentalmente para reconocer restos de piel abandonados o se desee indagar la composición de algún alimento.

En la actualidad, la investigación de los tejidos ha alcanzado gran importancia en el delito de hurto y sacrificio ilegal de ganado mayor. En este tipo de delito la inspección ocular del lugar del suceso nos aporta indicios que ayudan a ubicar el o los autores del hecho en cuestión y las pruebas materiales que, en estos casos, podrían ser restos del animal sacrificado, instrumentos, prendas de vestir maculadas y otros objetos que puedan contener restos de tejidos. En otras acciones policiales donde aparezcan restos de tejidos, también será posible obtener un diagnóstico más específico de éstos, mediante el estudio de las diferentes variantes de la hemoglobina, basado en

la composición de la globina y las secuencias de los aminoácidos en la cadena Alfa y Beta. Este tipo de estudio se ha realizado a través de técnicas diversas y se han obtenido muy buenos resultados con las electroforéticas.

La investigación se lleva a cabo tomando muestras del tejido del animal sacrificado y de los tejidos ocupados a los encartados en los hechos, las cuales una vez embaladas por separado, se trasladan al laboratorio. De esta forma se conocerá si realmente existe correspondencia entre los tejidos estudiados.

La determinación de la especie de los tejidos se realiza por los conocidos métodos inmunológicos de precipitación. Éstos se realizan tanto en porciones de tejidos encontrados, como en restos que hubieran podido quedar adheridos a objetos. Es una investigación que guarda una estrecha relación con la de la sangre, pues los métodos empleados son los mismos para ambos casos y los resultados pueden relacionarse entre sí. Por ejemplo, si un individuo del que se sospecha, se le ocupa en su domicilio cierta cantidad de carne, que al ser investigada, resulta carne de ganado vacuno, y a la vez se inspecciona su automóvil, en el que se encuentran manchas hemáticas que correspondan a esa especie, es posible relacionar ambos resultados y llegar a conclusiones que esclarezcan el hecho.

Las investigaciones de tejidos suelen desarrollarse en hallazgos pequeños de restos óseos de animales que anatómica o morfológicamente no son identificados por su tamaño. A través del método inmunológico de precipitación podemos identificar la especie. Los métodos de conservación de las muestras de tejidos pueden ser por congelación o por el secado de cepas finas a temperatura ambiente.

## OSTEOLOGÍA VETERINARIA

En la investigación de delitos donde se encuentra la presencia de animales, siempre será de interés la osteología veterinaria. Mediante el estudio del esqueleto del animal se podrá llegar a conclusiones sobre la especie de que se trate, la edad aproximada del animal y otros datos de interés. Estos pueden ser útiles en algunos hechos de hurto y sacrificio ilegal de ganado mayor, hallazgos de osamenta desconocida, o en otros tipos de hechos, como por ejemplo, en asesinatos relacionados con rituales religiosos de grupos sincréticos donde se produzcan sacrificios de animales. En este caso la identificación de la estructura ósea puede representar un elemento de extraordinario valor en la investigación o conclusión del hecho.

Para el estudio del esqueleto del animal, se divide éste en tres partes axiales, que comprenden la columna vertebral, costillas, esternón y cráneo; el esqueleto apendicular, que está constituido por los huesos de los miembros anteriores y posteriores; y el esqueleto esplácnico o visceral que consta de varios huesos desarrollados en el parénquima de algunos órganos blandos, por ejemplo, el hueso del pene del perro y el hueso del corazón del buey.

En el estudio osteológico de los animales el papel primordial lo tiene el esqueleto axial. La columna vertebral es una cadena de los huesos que se extiende desde el cráneo hasta la cola y se divide en varias regiones, tales como la cervical, torácica, lumbar, sacra y coccígea, pero cada especie tiene su fórmula vertebral. Por ejemplo, la vaca es C7 T13 L6 S5 Y Co de 18-20, y el caballo es C7 T18 L6 S5 Y Co15-21. En la vaca las vértebras cervicales son más cortas que en el caballo y que en otros animales más pequeños. Las vértebras lumbares en ambos animales son 6, pero más alargadas en las vacas (igual ocurre con el sacro). Estas son, entre otras, algunas diferencias entre estas especies. No será menos importante el estudio del cráneo, cuyos huesos se dividen en el grupo craneal y el grupo de los huesos faciales. Los huesos del cráneo cambian su morfología según la especie, al igual que el grupo facial, en especial la mandíbula, de acuerdo con los hábitos alimentarios, el hábitat y otros factores. Con el decursar del tiempo todos sufren desgaste en sus dientes.

En los animales que se alimentan de hierbas (rumiantes) los incisivos son diferentes, se encuentran generalmente en número de ocho, los caninos están ausentes, a no ser que el último par de incisivos se considere en algunas especies como caninos. Los molares van alimentando su tamaño de adelante hacia atrás, así como su superficie. En los animales carnívoros los dientes tienen corona corta y cuello muy marcado. Los incisivos están colocados casi verticalmente, los caninos de raíz muy profunda en la mandíbula son grandes, cónicos y curvos.

Para diferenciar a los animales de acuerdo con sus piezas dentales y su modo de alimentación deben observarse las dimensiones de las piezas dentarias, así como de la mandíbula, de igual modo la fórmula dentaria de cada especie será otro elemento a considerar. La adaptación de cada especie a su modo de vida se refleja en los huesos de las extremidades, donde se observa marcada diferencia en el extremo metacarpiano. Los animales provistos de pezuña tienen el extremo distal formado por falanges de forma y tamaño variados. La tercera falange es distinta según la especie. Se le encuentran enteramente incluidas en el casco y se adapta de manera general al mismo.

Los animales que presentan formaciones digitales son generalmente hábitos alimentarios carnívoros y los huesos de las extremidades reflejan su modo de vida. El tarso consta de varios huesos, el tarso tibial tiene cabeza, cuello y cuerpo, lo mismo que el hueso correspondiente en el hombre. Cada dedo tiene sus tres falanges, y en algunas especies hasta cinco.

Otros animales que pudieran resultar de interés en algún hecho delictivo son las aves, fundamentalmente las de corral. Su esqueleto permite también identificarlas, en especial su mandíbula, cubierta de estructuras óseas en

forma de pico; esto en lo que respecta al esqueleto axial. En cuanto al esqueleto apendicular, tenemos que el miembro torácico forma el ala, la cual consta de cinturón escapular, brazo, antebrazo y mano.

El esternón o hueso del pecho es grande y forma el suelo de la cavidad torácica y gran parte de la abdominal, la forma del esternón es típica de estas especies, pues constituye una adaptación al suelo.

Como se puede apreciar son muy diversos los ejemplos donde la osteología veterinaria puede brindar su aporte al esclarecimiento de un hecho delictivo en que aparezcan restos de origen animal.

## TRAZOLOGÍA

### HUELLAS DE LAS PATAS

La comisión de un delito trae como consecuencia la aparición de una serie de indicios que pueden ayudar a su esclarecimiento. En el contexto de la huella; dentro del amplio sentido de la palabra y de la técnica criminalística, se abarcan todas las variantes materiales posibles, surgidas en el medio circundante durante la comisión de un hecho criminoso; traslados de objetos, desaparición y aparición de éstos, cambios en el estado de los mismos, pérdida de alguna de sus cualidades o aparición de otras, etc.

Según el profesor Vasieliev, la trazología es la rama de la técnica criminalística que estudia las huellas como impresiones de la estructura externa de los objetos, con el fin de identificarlos y esclarecer las circunstancias relacionadas con el mecanismo de formación de aquellas.

La trazología, también conocida como Teoría Criminalística de las Huellas e Indicioscopía, es un vocablo que proviene del francés Trazo, huella y del griego Logos, estudia e identifica al componente de la Técnica Criminalística encargado del estudio de las leyes que rigen la formación de las huellas, el reflejo de la estructura externa de los objetos y desarrolla los medios y formas de trabajo con las huellas a fin de que puedan ser explotadas en la prevención y esclarecimiento de los delitos.

Mediante el estudio de las huellas, el investigador que las sepa "leer" puede llegar a conclusiones importantes sobre distintos episodios del acontecimiento ocurrido; la conducta del delincuente, además de sus hábitos, costumbres, carácter y rasgos exteriores.

Los especialistas de distintas ramas de la ciencia, la técnica y los oficios puede prestar una valiosa ayuda a los órganos de investigación en la labor de examen de las huellas, así como en su peritación. Debido a la extraordinaria variedad de huellas que pueden surgir en el lugar del suceso, es imposible nombrar una rama de la ciencia y la técnica a la cual el investigador no tenga que recurrir para que se ejecuten los peritajes de las mismas.

De acuerdo con el origen y naturaleza del agente huelloproductor, las ramas de la ciencia trazológica, se dividen en:

- Homeoscopía.
- Mecanosgomía.
- Zooscopía.

La homeoscopía se encarga del estudio de las huellas producidas por elementos del cuerpo humano y abarca la dactiloscopía (huellas de los dedos), la egeoscopía o dermatoscopía (huellas de la piel), la poroscopía (huellas de los poros), la podoscopía (huellas de los pies), la odontología forense de los dientes, etc.

La mecanosgomía estudia las huellas de aquellos elementos que aunque no forman parte del cuerpo humano, existen en estrecha relación con él, como son las huellas del calzado, medias, guantes prótesis de todo tipo, etc. También se encarga del estudio de aquellas huellas producidas por los mecanismos de producción, instrumentos o herramientas, cerraduras, etc.

Mientras, la Zooscopía se ocupa de estudiar las huellas que producen los animales y fundamentalmente sus patas (herradas o no) y sus dientes. Las huellas de los animales ocuparon en el pasado, un lugar importante en la práctica criminalística, y con el desarrollo del transporte automotor comenzaron a encontrarse con menos frecuencia, aún no han perdido su significado. Estas huellas pueden encontrarse en tres momentos fundamentales:

- Cuando los animales constituyen el objeto del atentado criminal.
- Cuando son usados para el transporte de alguna carga.
- Cuando perros u otros animales acompañan al delincuente durante la comisión de delitos.

El estudio de las huellas de los animales ayuda a reconstruir determinados momentos del suceso investigado, y en ocasiones, el cuadro de delitos en general. Las huellas facilitan el proceso de búsqueda del animal, y cuando se poseen suficientes elementos, permiten su identificación.

Las patas de los animales se encuentran constantemente en contacto con el suelo, que es una superficie huello-receptora por excelencia. En éste se reflejan las formas y el número de patas, la forma de andar, etc. de los animales, por lo que es preciso conocer algunos aspectos de importancia relacionados con ellas.

Por su forma de andar, los animales se clasifican en plantígrados, que son aquellos que se apoyan en las plantas de las patas y digitígrados, que son los que se apoyan en los dedos. Algunos de estos últimos tienen los dedos terminados en almohadillas. Los que tienen hábitos alimentarios carnívoros están provistos generalmente de uñas o garras. En otros animales los dedos están terminados en cascos, con pezuñas en cantidades pares e impares.

Las estructuras de las patas en los animales responden a sus hábitos de vida, por lo que a partir de sus huellas en el terreno, se puede identificar la especie huelloproductora.

En el pasado, como hoy día, nos enfrentamos con frecuencia a las huellas de representantes del ganado equino, por lo que creemos importante profundizar en ellas. Éstas pueden aparecer en dos formas: si el animal no está herrado, reflejan la estructura del casco; si está herrado, refleja la forma y detalle de la herradura.

El casco del caballo está formado por la cara dorsal, planta y cara flexora. La capa dorsal se compone de tres capas: exterior, media e interior. La capa exterior está compuesta por una fina cubierta transparente, que sirve de defensa a la acción de la humedad, altas temperaturas y otras condiciones adversas. La parte del casco vuelta hacia la tierra la constituye la planta, la cual posee una ligera concavidad. En la parte trasera del casco se ubica la llamada flexora, que protege a toda la parte sensible. Su forma recuerda la de una media luna.

Cuando el caballo planta su casco sobre un terreno blando, imprime el borde inferior de la cara dorsal del casco. En condiciones favorables a la formación de la huella, en la impresión se reflejan las dimensiones, formas y otros síntomas de carácter general, que pueden servir para la búsqueda operativa de un animal determinado.

Mucha importancia identificativa cobra el conjunto de síntomas que aparecen como resultado de lesiones causales o enfermedades del casco. Pueden aparecer con frecuencia defectos tales como:

- Deformación general de la cara dorsal del casco.
- Asimetrías, decaación, grietas, fracturas, torceduras y otros defectos del borde del casco.
- Entrantes, salientes, irregularidades menores de relieve y otros defectos de la planta del casco.

El casco del caballo constantemente se desgasta y se renueva. Por eso sus dimensiones en animales que no realizan labores son prácticamente constantes. Si el caballo se constituye en animal de trabajo, los cascos pierden sus particularidades con mayor rapidez y su recuperación no se estabiliza con los ritmos de desgaste. A fin de defender los cascos de un rápido desgaste, se acostumbra a herrar a los animales de trabajo. Esto, al mismo tiempo, sirve para afirmar las patas de los caballos durante sus movimientos sobre superficies resbaladizas.

Las huellas dejadas por las herraduras poseen una mayor importancia que las de los cascos, pues en ellas se refleja una mayor cantidad de síntomas determinados por la estructura de la herradura. La forma, dimensiones y otras características generales de la herradura reflejadas en su impresión, así como en la impresión del casco, permiten sustentar una conclusión referente a su correspondencia a un grupo dado. La identificación de las herraduras sólo es posible si se detecta un conjunto de síntomas individuales por su origen. Unos aparecen en el proceso de confección de las herraduras, otros durante el herraje del caballo, y los terceros como resultado del desgaste de la herradura.

Incluso durante el proceso fabril de construcción de las herraduras se detectan diferencias inevitables, determinadas por la tecnología de producción, las características de los mecanismos empleados, etc. Una mayor cantidad de características particulares, lógicamente, puede encontrarse en las herraduras confeccionadas de forma artesanal.

Sin embargo, la mayor importancia desde el punto de vista criminalístico la poseen las características individuales que aparecen en las herraduras de producción, tanto fabril como artesanal, en el proceso de su explotación.

Tales síntomas pueden encontrarse entre alguno de estos grupos:

- Defectos en la superficie inferior de la herradura: irregularidades, desprendimiento de pequeños fragmentos, etc.
- Defectos en el borde exterior de la herradura: fracturas abolladuras, etc.
- Defectos del surco: cuando disminuye su profundidad, aumento del diámetro del orificio para los clavos, caída de alguno de ellos, etc.
- Defectos en las cabezas de los clavos: cuando alguno de ellos sobresale más de 1 mm, desgaste de las cabezas, etc.

Resulta obvio que el reflejo de los defectos citados depende de la naturaleza del objeto huelloreceptor. Su reflejo será mayor y más significativo en la medida que las condiciones de formación de la huella sean más propicias.

Cada animal, incluido el caballo, posee su forma característica de andar, y como resultado de ésta, aparece el reflejo de sus particularidades en la senda de los pasos. Su estudio puede ofrecer datos de orientación sobre la edad, dimensiones y otras cualidades físicas del animal, la velocidad de sus movimientos, etc.

La senda de los pasos dejada por un caballo depende de la colocación de sus patas y el tipo de paso. Si durante la observación de un caballo desde la parte delantera las patas se mantienen verticales y paralelas, su parada se

considera correcta. Durante el movimiento de un caballo con las patas delanteras dispuestas de ese modo, sus huellas se ubicarán paralelas a la línea directriz del movimiento.

La parada de las patas traseras se considera correcta bajo la condición de que se ubiquen lo más cercano posible al paralelismo, y al mismo tiempo, que el espacio entre ellas sea lo suficientemente ancho.

El carácter de la disposición correcta de las patas posee una gran significación criminalística, pues resulta muy poco frecuente en un caballo y su desviación es muy común; por ejemplo, cuando las patas están dispuestas con amplitud entre ellas, el eje de los cascos se dirigirá hacia los lados; cuando el espacio existente es estrecho, se observa lo contrario: el eje se dirigirá hacia la línea de dirección del movimiento.

La senda de los pasos del caballo depende estrechamente del tipo de paso. Se diferencian cuatro formas fundamentales de andar: el paso, la marcha, el trote y el galope.

El paso es la forma más lenta de andar. Su velocidad común resulta entre 3,5 y 4,5 km/h, y en el más rápido de los casos, puede alcanzar hasta 6-7 km/h. Con un paso lento, el caballo siempre se apoya por lo menos en tres patas. Más rápido sólo se apoya en dos; la marcha es un paso en dos etapas y la velocidad alcanza un promedio de 9-12 km/h. A esta velocidad el caballo se apoya en el suelo con dos patas en diagonal. El trote es también un paso en dos etapas; su diferencia del anterior consiste en que las patas se despegan al mismo tiempo del suelo, no en diagonal, sino paralelamente; delantera y trasera derechas y delantera y trasera izquierdas. La velocidad del movimiento es aproximadamente la misma que en el paso anterior.

El galope es un paso más rápido. Su velocidad promedio está entre 15-20 km/h. Durante el movimiento, primeramente se libera una y luego otra de las patas traseras y, al mismo tiempo, con alguna de ellas una delantera (la contraria a la delantera por diagonal).

Todos estos tipos de andar actúan sobre la senda de los pasos formada, la que sirve para formular un juicio sobre el carácter y velocidad de traslación del caballo.

Durante la búsqueda y estudio de las huellas de los animales siempre es conveniente la presencia de un especialista. Si se trata de la inspección de las huellas de un animal doméstico, tal especialista puede ser un técnico o un médico veterinario. Cuando se trata del estudio de las huellas de otros animales siempre es útil la intervención de un cazador de experiencia.

La fijación de las huellas de las patas de los animales se realiza de la forma habitual para los criminalistas, o sea, además de la descripción en el acta de inspección del lugar del suceso, es recomendable que sean fotografiadas. Si se trata de una huella volumétrica, pueden extraerse moldes, y si son superficiales, pueden transportarse a cintas o películas adhesivas.

La total solución del estudio de estas huellas se ofrece luego de su investigación pericial. El perito puede solucionar las siguientes:

- Qué tipo de animal fue el productor de una huella dada.
- Qué síntomas físicos caracterizan al animal productor de las huellas.

En el caso que se detecte al animal que pudo producir las huellas investigadas, se realizan las preguntas relacionadas con su identificación y en específico si ese animal dejó o no las huellas investigadas. Si las huellas fueron dejadas por herraduras, puede preguntarse por el tipo talla de las mismas y, de detectarse, debe observarse si fueron esas las herraduras productoras de las huellas investigadas.

Las respuestas de los peritos dependerán, en gran medida, de la calidad de los materiales objetos de la investigación que le sean presentados. Mientras mayor sea la calidad de la fotografía a escala y de los moldes de la huella tomados en el lugar del suceso, mayor será también la calidad del peritaje. Si no existe la posibilidad de presentar el animal sospechoso al perito, deberán remitirse sus huellas experimentales, moldes o fotografías a escala de las mismas.

## HUELLAS DE LOS DIENTES

Las huellas de los dientes se encuentran en la práctica judicial con poca frecuencia. Esto se explica, de una parte, por su especificidad, y de la poca valoración que de ellas hacen algunos especialistas desde el punto de vista criminalístico. Es muy poca la atención que se le ha brindado a este tópico de la literatura y debe señalarse el mérito de los médicos legistas por los esfuerzos realizados para el desarrollo de esta rama de la trazología.

Su mayor importancia recae sobre la odontología aplicada a la veterinaria legal y es muy notable en los casos donde se trata de enmascarar hechos delictivos achacándoselos a la acción de animales domésticos o salvajes, mediante la producción de lesiones parecidas a las que producen éstos al morder o desgarrar.

Las huellas de los dientes pueden ser totales o parciales. Las totales son aquellas donde la arcada superior e inferior se unen desprendiendo una porción de la superficie huelloreceptora. Las parciales son aquellas donde el movimiento de la mordida se detiene por algún factor determinante y queda generalmente en la superficie del instrumento huelloreceptor la impresión volumétrica de ambas arcadas dentarias.

Las primeras son huellas dinámicas en las que la disposición de los trazos responden a la amplitud del ángulo de encuentro de la superficie de trabajo de los dientes, mientras que las últimas pueden ser superficiales (por ejemplo hematomas) o volumétricas (en las que se reflejan las características del área de contacto de las diferentes piezas dentarias).

La disposición de las piezas del aparato dental en cada especie responde a la adaptación al medio de cada una y, en particular, a sus hábitos alimentarios.

Cada especie posee una forma dentaria, que puede ser :

- Caballo:  $2 (I 3/3 C 1/1 P 3 \text{ ó } 4/3 M 3/3) = 40 \text{ o } 42$ .
- Buey:  $2 (I 0/4 C 0/0 P 3/3 M 3/3) = 32$ .
- Cerdo:  $2 (I 3/3 C 1/1 P 4/4 M 3/3) = 44$ .
- Perro:  $2 (I 3/3 C 1/1 P 4/4 M 2/3) = 42$ .

Cada fórmula responde a la clasificación de los dientes de acuerdo con su forma y ubicación como sigue:

- Incisivos: están situados delante e implantados en el premaxilar y la mandíbula.
- Caninos: están situados un poco más atrás e interrumpen el espacio intralveolar.
- Premolares y molares: constituyen los lados de la arcada dental. Los Premolares se hallan en primer término.
- Como los dientes de los dos lados de la mandíbula o quijadas son normalmente iguales, lo mismo en número que en carácter, la dentición completa puede expresarse en una fórmula, que en el hombre responde a:

$$2 (I 2/2 C 1/1 P 2/2 M 3/3) = 32.$$

En ella las letras indican la clase de dientes y las cifras situadas encima y debajo de la línea dan el número de dientes en cada lado de la mandíbula inferior y superior. Es por eso que la confrontación de las características generales de una huella de diente con las fórmulas conocidas de cada animal nos puede ayudar a identificar la especie de procedencia.

La identificación del animal determinado se realiza a partir de síntomas individuales, que pueden ser: de forma particular de las piezas, su ubicación, la distancia entre ellas, forma anómala de la mordida, etc., todas las cuales tienen un origen natural. Además son frecuentes otras características originadas por enfermedades o deformaciones de los dientes. En los animales se dividen en dos grupos:

- Síntomas que se forman como resultados de cambios patológicos.
- Síntomas que aparecen como resultado de daños mecánicos.

Durante determinadas enfermedades los dientes pierden su esmalte, se deforman o se eliminan algunos de ellos. Los daños mecánicos pueden aparecer como resultado de golpes, caídas, fracturas de las mandíbulas, todo lo cual introduce características particulares complementarias.

- La fijación de las huellas de los dientes se ejecuta como en otras huellas trazológicas, mediante actas, esquemas, fotografías o moldes de diferentes sustancias. En calidad de material comparativo pueden utilizarse mediante la investigación arcadas dentarias de un animal sacrificado o moldes tomados de igual forma que en el caso de los seres humanos. Durante estas investigaciones el perito puede dar respuestas a preguntas como:
- Se trata de una huella de dientes.
- A cuál de las especies corresponde esta huella.
- Cuál es la edad aproximada del animal que produjo la mordida.
- Se trata o no del animal que produjo la huella.

## BALÍSTICA CRIMINALÍSTICA

La Balística Criminalística se encarga del estudio de las pruebas vinculadas al empleo de las armas de fuego durante la comisión de hechos delictivos, así como a la investigación de las huellas resultantes de estos actos sobre diferentes barreras.

En relación con los animales, la aplicación de la balística es más frecuente en los casos de caza furtiva, sacrificios ilegales, o cuando se eliminan animales guardianes para facilitar la comisión de otros delitos.

Lo más frecuente es que usen armas destinadas a la caza y el deporte. Estas armas se clasifican atendiendo a diferentes parámetros:

- Por su funcionamiento pueden ser mecánicas o automáticas.
- Por el largo del cañón pueden ser de cañón largo, medio o corto
- Por la estructura del cañón pueden ser de cañón liso, estriado o combinadas.
- Por el número de cañones pueden ser de uno, de dos, de tres o de varios.
- Por la capacidad de cartuchos pueden ser de uno o de varios.

- Por el calibre pueden ser de gran, mediano o pequeño calibre.
- Por el tipo de proyectil que emplean pueden ser unitario o no unitario.

Lo más común es encontrarnos con armas de funcionamiento mecánico, que indistintamente pueden ser escopetas, fusiles, carabinas o revólveres; atendiendo al cañón, en el caso de las escopetas, de cañón liso, y en el resto estriadas; de uno, de dos cañones y de un solo tiro, los calibres más comunes son proyectil unitario de 5,6 mm (.22) y con proyectiles no unitarios, los calibres 12; 16; 20.

La información fundamental en los casos de empleo de armas de fuego se obtiene a través del estudio de las huellas registradas en los proyectiles, casquillos y barreras.

Generalmente se obtienen los proyectiles empleados dentro de las lesiones de los animales sacrificados o heridos, pero pueden encontrarse también incrustados en las superficies de elementos del medio circundante al lugar del suceso. Estos proyectiles deberán extraerse con mucho cuidado ya que la información necesaria la contiene los trazos microscópicos que se forman sobre el proyectil durante el transcurso de su paso a lo largo del ánima del cañón de un arma, donde se refleja la estructura interior del mismo, lo cual permite identificar el arma empleada y, en el caso de proyectiles disparados con armas de cañón estriado, la relación de ángulos de inclinación de los rayados, ancho, número y dirección permiten conocer el sistema y modelo del arma empleada.

En la mayoría de las armas de caza y deportivas, el mecanismo de disparo y alimentación responde a la condición de que, luego de disparada el arma, para ejecutar su retroalimentación se le eyecciona el casquillo percutido. En algunas escopetas, se posee un aditamento tal, que con la sola acción de flexionar el arma, un resorte expulsa el casquillo de la recámara, por lo que es común encontrar en el lugar del suceso estos casquillos. Su ubicación en algunos casos permite conocer el modelo de arma empleada, pues éstas tienen un ángulo y dirección determinadas.

Los casquillos requieren también de un trato cuidadoso pues, además de facilitarnos conocer el calibre, modelo y sistema del arma empleada, poseen el reflejo de las particularidades de los elementos y mecanismos del arma, que intervienen en los procesos de alimentación, percusión, extracción y eyección, los que también permiten identificar a un ejemplar determinado. Otro indicio de importancia está constituido por las huellas en las barreras. En este sentido, sobre el cuerpo de los propios animales sacrificados se subrayan los orificios de entrada y salida del proyectil; las huellas que dejan la pólvora, grasas y restos de metal (el llamado cinturón de fuego); las quemaduras de pelo alrededor de la herida en el orificio de entrada; la dirección del canal de la herida; todo lo cual sirve para determinar la dirección y distancia del disparo.

En el caso de empleo de armas con proyectiles no unitarios debe tenerse en consideración que las municiones que conforman el proyectil se disparan a medida que se alejan de la boca del cañón del arma y la dimensión del cono que se forma durante su vuelo permite determinar físicamente la distancia del disparo, además en las lesiones pueden encontrarse restos de los tacos o separadores que pueden ayudarnos a conocer el calibre y sirva para identificar el autor del disparo cuando se utilizan cartuchos recargados en forma artesanal. Todos estos indicios deben ser embalados con cuidado, de forma tal que no se dañen, y remitidos a un especialista que pueda peritarlos y emitir las conclusiones pertinentes; además deberá fijarse su relación con el lugar del suceso mediante actas, croquis y fotografías.

## TOXICOLOGÍA

La historia de la toxicología es lo mismo que decir la historia de los venenos. Se remonta hasta casi los orígenes del hombre. G. Saint-Hilaire y Parrot encontraron puntas de flechas procedentes de los hombres del paleolítico surcadas por ranuras que estuvieron destinadas a contener sustancias tóxicas; puede decirse, pues, que las flechas envenenadas constituyen los vestigios históricos más lejanos del poder del veneno.

No cabe duda que la observación de accidentes tóxicos debidos a sustancias ponzoñosas que existen en la naturaleza (tóxicos vegetales y minerales) debió de ser la fuente informativa inicial que condujo a su aprovechamiento para la caza. Pero de comprobar los efectos en los animales a provocarlos en otros hombres no habla más que un paso.

Así se encuentran datos positivos ya en Egipto, donde los sacerdotes eran los guardianes de los tóxicos, considerados como privilegios de clase y armas de estado. Según los historiadores, los egipcios conocieron las propiedades de algunos metales, como el antimonio, el cobre, el plomo y el mercurio. También los efectos tóxicos de las mordeduras de serpientes y las picaduras de escorpión, e igualmente de muchos vegetales, como la adormidera y la cicuta, entre otros. Parece asimismo demostrado que sabían extraer el ácido cianhídrico por destilación de las almendras amargas.

En Siria, en Capadocia, en Cartago, en Grecia, los venenos eran ampliamente conocidos y se emplean como pena legal para castigar ciertos delitos y como medio de suicidio.



En Grecia era práctica corriente que los ciudadanos cansados de la existencia acudiesen a la magistratura a exponer las razones en que se basaba su deseo de morir, y si éstas consideradas suficientes, se les proporcionaba la autorización y el veneno necesario para ello. La cicuta era el medio generalmente usado.

El Estado era depositario del veneno, lo que así le reservaba la exclusiva de su empleo y evitaba, por otra parte, una excesiva divulgación de sus propiedades.

En Roma los conocimientos toxicológicos en poder de personajes sin escrúpulos se convierten en armas de crimen. Del conocimiento de los venenos se hace una profusión y una especialidad. Los mismos emperadores cobijan en sus palacios y mantienen en sus mesas a esos técnicos de un arma tan vil y traicionera. Durante la dominación musulmana, aunque no existan datos precisos, debieron de ser también frecuentes los envenenamientos por cuanto Mamónides da consejos en sus obras para evitarlos y enseña el uso de antidotos.

Sigue no obstante un período de silencio histórico, del que sólo se poseen algunas referencias en tradiciones, hasta que al llegar la Edad Media se asiste a un recrudescimiento del envenenamiento criminal que, sobre todo en la Italia del renacimiento, adquirió caracteres monstruosos.

Algunos tipos de venenos se hicieron célebres y han llegado sus nombres hasta nuestros días. "Lacqua Toffana" toma el nombre de su autora, que confesó bajo tortura haber dado muerte a 600 personas, entre ellas los Pápas Pío III y Clemente XIV; Lacquettai Napoli, el agua de Peruzzia, todas ellas compuestas a base de arsénico. La difusión de los venenos llegó a tales extremos que extendieron el temor por aquella sociedad.

Nadie estaba seguro. En las mesas de los grandes señores los catavenenos probaban todos los platos antes que sus dueños. Los envenenadores vuelven a estar al servicio del poder. Además, los procedimientos para administrar el veneno se hacen más sutiles.

Se envenenaba con el perfume de una flor, con el contacto de unos guantes, al pasar las hojas de un libro, un cuchillo impregnado de veneno por sólo una cara podía depositarlo en uno de los trozos del manjar, lo que permitía al envenenador comer del mismo alimento sin levantar las sospechas de su víctima. Según la leyenda Ladislao, rey de Nápoles, murió a consecuencia del veneno previamente depositado en los genitales de su querida y absorbido a través de la mucosa del glande durante el coito. En Francia se ve también durante esta época, siglos XVI y XVII, un resurgir del delito por envenenamiento, atribuido por algunos a la influencia de la reina Catalina de Médicis, italiana de origen. El veneno de los Médicis llegó a ser tan temido que la flor, los guantes, el pañuelo, el perfume, un objeto cualquiera ofrecido por la reina, llevaba peligro de muerte.

El siglo XVIII y después el XIX se señalan por la democratización de los venenos. Desaparece el envenenador a sueldo y el envenenamiento como arma política, pero el mal se extendió a todas las clases sociales, individualizándose. Se inicia desde ese momento la fase científica del estudio de la toxicología. Marsh descubre en 1836 el procedimiento para la investigación del arsénico y contribuye con ello a reducir notablemente los envenenamientos criminales. Aparecen entonces los envenenamientos científicos, que recurren a los extractos vegetales, a los alcaloides para dificultar el descubrimiento del delito.

Se citan los casos del doctor Cataing, que usó el acetato de morfina. Al parecer la estricnina fue utilizada con cierta profusión en Inglaterra. Debe señalarse también los nombres de Resonius y Babo, que establecieron la marcha sistemática de la investigación de los venenos minerales, después de la destrucción de la materia orgánica.

Finalmente, los progresos de la industria, pero también los que da la química analítica, van modificando ligeramente las características de los envenenamientos y de la peritación toxicológica. Aparecen nuevos tóxicos, que desplazan en parte a los antiguos y los científicos perfeccionan cada vez más sus métodos de investigación.

## CONCEPTO DE INTOXICACIÓN

Podría llamarse así al conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico o veneno. Sin embargo, un definitivo concepto de tóxico es difícil. Cualquier sustancia, aún aquellas que forman parte del organismo vivo, pueden ser lesivas y producir trastornos en el equilibrio biológico celular. Así consideradas, todas las sustancias serían tóxicas, y entre alimentos, medicamentos y tóxico o veneno no habría otra diferencia que la dosis. Los elementos que la toxicología considera como venenos son aquellas sustancia con capacidades inherentes para producir efectos deletéreos sobre el organismo. De este modo, definiríamos como tóxico a todo agente químico que al ingresar en el organismo altera elementos bioquímicos fundamentales para la vida.

## FORMAS DE INTOXICACIÓN

Se distinguen tres formas de intoxicación, según la rapidez de aparición, severidad y duración de los síntomas, lo que suele estar en relación con la rapidez de absorción de la sustancia tóxica.

Intoxicación aguda: Se debe a exposición de corta duración, con absorción rápida del tóxico. Las manifestaciones clínicas de la intoxicación se manifiestan rápidamente y la muerte o la duración tiene lugar en un plazo corto.

**Intoxicación subaguda:** El prefijo sub no debe referirse a la gravedad del cuadro, como suele hacerse habitualmente, sino al momento de aparición de los síntomas en relación con la absorción del agente. Suele ser debida a exposiciones frecuentes o repetidas en un período de varios días o semanas antes de que aparezcan los síntomas.

**Intoxicaciones crónicas:** Son aquellas exposiciones al tóxico repetidas durante mucho tiempo. El mecanismo puede obedecer a que el tóxico se acumula en el organismo animal porque su posibilidad de eliminación es menor que la absorción.

## FISIOPATOLOGÍA DE LAS INTOXICACIONES

Según lo expresado por Von Jaksch, los tóxicos o venenos son sustancias que por su composición química producen sobre el organismo alteraciones de tal naturaleza que transforman esencialmente las funciones necesarias para la vida, de una manera transitoria o permanente y que pueden producir también secundariamente lesiones de las células o los tejidos.

El tóxico o veneno, para realizar su acción, requiere ser introducido o puesto en contacto con el organismo o cuerpo que ataca, y después de su absorción, producirá su efecto, para terminar eliminándose o destruyéndose si antes no produce la muerte. El ciclo toxicológico seguido por un veneno o tóxico a través del organismo comprende: la absorción, la distribución, la fijación, la transformación y la eliminación.

**Absorción:** La penetración de los venenos en el organismo se hace por el tubo digestivo, por los pulmones, por la piel y por la mucosa y, en terapéutica, por la vía hipodérmica o intravenosa.

La absorción gastrointestinal es la más frecuente y es a menudo seguida de vómitos y de diarreas, que contribuyen a la evacuación del tóxico. La absorción pulmonar es la más peligrosa, pues los gases y vapores tóxicos penetran directamente en la circulación arterial, sin atravesar anteriormente un filtro antitóxico, tal como el hígado. La piel, impermeable a las soluciones acuosas, se deja atravesar por los vapores de ciertas sustancias (mercurio, yodo, anilinas) y por los productos que se fijan en los lípidos (cloroformos, plomo).

**Distribución y fijación:** Vehiculada por la sangre, donde permanece poco tiempo, el veneno se extiende por los tejidos, después se localiza o se fija en ciertos órganos y siguen su coeficiente de afinidad. El hígado retiene muchos venenos, sobre todo los compuestos metálicos procedentes del intestino. Los estupefacientes, los hipnóticos, se localizan sobre todo en el sistema nervioso. La cocaína en la sustancia blanca y la médula espinal, la digital en el músculo cardíaco, los barbitúricos en los hematíes y en los centros nerviosos. Los anestésicos tienen una afinidad especial para los lípidos de las suprarrenales, del cerebro, de los hematíes a los que permanecen fijos, hasta en el cadáver. El veneno se fija efectivamente sobre la médula ósea gracias a la solubilidad de los lípidos.

**Transformación:** El organismo se defiende contra los venenos y los transforma en derivados poco o nada nocivos o más solubles y las vísceras son capaces también de hacer experimentar a las sustancias tóxicas, reacciones de oxidación, reducción, mutilación, saponificación y conjugación. Por lo tanto, aparecen productos de transformación llamados metabolitos, están desprovistos de toxicidad o por lo menos su nocividad es muy inferior a la del producto del que producen. Los productos intermediarios de transformación o desintegración se muestran a menudo muy tóxicos.

Los metabolitos dan lugar también a graves perturbaciones biológicas cuando bloquean o consumen sustancias indispensables para la vida celular. Los metabolitos de transformación finalmente presentan un gran interés para el hallazgo de intoxicaciones crónicas por los disolventes, gracias a su búsqueda en la sangre y en la orina, donde son descubiertas con más facilidad y seguridad que el disolvente mismo. Por ejemplo, fenoles y sus conjugados en el bencenismo, el ácido tricloroacético en la intoxicación por el tricloroacetileno, el P. aminofenol y sus conjugados en el nitrobencenismo.

Desde el punto de vista pericial, tales transformaciones orientan las investigaciones toxicológicas. Pueden ser negativas si la cantidad de veneno ingerido ha sido suficiente para dejar en el organismo un excedente fijado sin alteración.

**Eliminación:** Los venenos son eliminados por la orina, bilis, respiración, saliva, leche, sudor, faneras, estómago, intestino.

Vías respiratorias: sustancias gaseosas, volátiles (alcohol 5%, CNH, anestésicos, benceno).

Otras: sustancias fijas, sales metálicas, alcaloides.

Bilis: venenos metálicos.

Intestino grueso: mercurio.

## CLASIFICACIÓN DE LOS TÓXICOS O VENENOS (ATENDIENDO A SUS CARACTERES FÍSICOS Y SU ORIGEN)

- Venenos gaseosos (óxido de carbono, sulfuro de hidrógeno)
- Venenos volátiles (alcohol, cloroformo, fósforo, ácido cianhídrico).
- Venenos metálicos.
- Venenos organosintéticos.
- Venenos ácido-orgánicos.
- Venenos ácido-minerales.
- Venenos alcalóidicos, ptomaínas y glucósidos.
- Venenos animales (serpientes, arañas).
- Intoxicaciones alimentarias.

### MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS TÓXICOS

#### Veneno de la estructura celular.

Su acción local es brutal, irritante y cáustica. Provocan la degeneración de los protoplasmas, la destrucción de la materia viva, es decir, necrosis. Entre ellos tenemos los ácidos, álcalis, los oxidantes (sales de cromo), los fenoles, los halógenos, las sales de metales pesados (bicloruro de mercurio, nitrato de plata), fósforo, anhídrido arsenioso, compuestos de minerales orgánicos (plomo), los compuestos metálicos de hidrógeno.

#### Tóxicos de las funciones celulares.

Estos tóxicos que impiden los fenómenos químicos vitales son: los cianuros, que detienen las oxidaciones celulares e incapacitan a los tejidos para la utilización del oxígeno; los venenos anoxemiantes (óxido de carbono). Los venenos metahemoglobinizantes, anemiantes y asfixiante; cloratos, hidrógeno arseniado, nitritos, compuestos nitrados orgánicos, nitrobenzoceno (anilina). Los venenos de efectos nerviosos múltiples: acción tetanizante con la estricnina, la brucina, el ácido oxálico. La mayor parte de los venenos nerviosos tiene una acción difásica a la excitación primitiva sensorial, neuromuscular o psíquica, sigue un estado depresivo comatoso. Así ocurre con el alcohol, los anestésicos, la cocaína, el cloral, la cafeína, la atropina, los barbitúricos, la morfina, el benceno, el nitrobenzoceno, el sulfuro de carbono, el hidrógeno sulfurado, el ácido fénico. Muchos venenos provocan la muerte por asfixia, ya sea paralizando los centros respiratorios (morfina, toxinas botulínicas, ácido fénico), ya sea tetanizando los músculos respiratorios (estricnina), ya sea paralizándolos (curare), ya sea anoxemiando los tejidos (óxido de carbono, cianuro).

#### Habitación.

La ingestión repetida a intervalos poco alejados del veneno en dosis progresiva hace aparecer la habitación, es decir, la resistencia del organismo a los efectos tóxicos para una dosis que ocasionaría accidentes graves o la muerte en un animal no preparado. Muchos venenos minerales no producen hábitos.

#### Intolerancia.

La sensibilización a dosis débiles de ciertos venenos en animales predispuestos por su especie específica, tiene su importancia.

Otros factores predisponentes son: tamaño, edad, sexo y estado de salud del animal.

#### Sinergismo.

Hay sinergismo cuando varios venenos aumentan sus efectos por el solo hecho de su presencia simultánea, pues el valor tóxico propio se añade la potencialización de los efectos.

### DIAGNÓSTICO DE UN ENVENENAMIENTO

Un diagnóstico de envenenamiento exige no solamente investigaciones toxicológicas sino también un trabajo de síntesis que tenga en cuenta los antecedentes, las manifestaciones clínicas, las observaciones anatomopatológicas y la dosis del veneno encontrado en el organismo animal.

#### Antecedentes.

Se suponen de todos los datos aportados por la investigación sobre las circunstancias del envenenamiento. Las observaciones hechas en el lugar del suceso en el momento del levantamiento del cadáver del animal: tiene gran importancia huellas del vómito, de diarrea, etc. Permiten particularmente fijar la duración del envenenamiento, la fecha de la muerte. El lugar del suceso resulta de extraordinaria importancia sobre todo en los casos de acción de plantas venenosas, en muchas de las cuales el principio activo del tóxico se halla en concentraciones más altas en ciertas partes de la planta (generalmente en semillas y raíces) o en los casos de suministro de alimentos envenenados o en uso de pesticidas en ciertos lugares, entre otros.

#### Manifestaciones clínicas

Por lo que respecta al cuadro sintomatológico, una de las características más acusadas en los envenenamientos es la irregularidad de los síntomas hasta el extremo de ser imposible reconocer en ellos ningún cuadro clínico regular de una enfermedad determinada. Entre sus características más salientes figuran su comienzo repentino, que pasa en poco tiempo de un estado satisfactorio de salud a una grave enfermedad; en efecto el envenenamiento suele hacer su aparición de una manera rápida, brusca, brutal. De ahí que toda enfermedad de comienzo brusco de sintomatología que se agrava rápidamente o de terminación rápida, brutal; todo tipo de muerte imprevista que se verifique en circunstancias poco claras deben despertar siempre la sospecha de envenenamiento.

### **Observaciones anatomopatológicas**

Tomar nota de olores y colores típicos.

Color general del cadáver del animal, color rojo escarlata de la sangre. Por ejemplo intoxicación por el óxido de carbono o por el ácido cianhídrico.

Puntos verdes sobre la mucosa del intestino (arsénico).

Olor a almendras amargas (cianhídrico), olor a frutas (cloroformo).

No se realizarán nunca ensayos de orientación química sobre el cadáver. Si se trata de líquidos de cavidades y si se dispone de abundante cantidad pueden hacerse algunos ensayos fuera del cadáver, pero si la cantidad es reducida, se reserva todo para remitirlo al laboratorio.

En la apertura del estómago deben evitarse dos técnicas tan viciosas como frecuentes. No debe abrirse éste in situ para examinar su contenido, pues hay peligro de que salga en la cavidad peritoneal y dificulte su recolección para el análisis ulterior. Tampoco debe seguirse la práctica de una doble ligadura del estómago debido a que al seccionar entre las dos ligaduras y enviar al laboratorio, tiene el inconveniente de impedir el examen anatomopatológico de la mucosa gástrica cuyo interés, sobre todo en las intoxicaciones por cáusticos o irritantes, es preciso resaltar. Por estas razones, después de separado el estómago del cadáver en la forma expuesta, se coloca sobre la boca de un frasco y con una tijera o bisturí se hace la incisión a lo largo de la curvatura menor, que permitirá estudiar detenidamente el aspecto interno del estómago.

Al extraer el intestino conviene sacar la menor cantidad posible de grasa que no lleva tóxicos y dificulta la investigación toxicológica.

Buscar siempre la existencia de lesiones degenerativas en hígado y de eliminación en riñón.

## **INFORME DE NECROPSIA**

El dictamen de necropsia en los casos de intoxicación deben reunir los siguientes requisitos:

Ser redactado cuanto antes con descripción cuidadosa de las lesiones e interpretación prudente. Pocas condiciones patológicas son patognomónicas de intoxicación, y aún esas pocas deben ser diferenciadas de las causadas por procesos patológicos espontáneos con las lesiones traumáticas e incluso con las causadas por la descomposición cadavérica.

Hacer constar en el dictamen los detalles de la separación y envío de las vísceras para el análisis toxicológico.

No debe contener nunca la afirmación de que ha habido envenenamiento pues los datos necrópsicos son insuficientes para el diagnóstico. Basta con hacer constar dicha posibilidad y reservar el diagnóstico definitivo para cuando se disponga del resultado del laboratorio.

### **CUÁNDO SE DEBE SOSPECHAR DE UNA INTOXICACIÓN O ENVENENAMIENTO AGUDO (POSTULADO GENERAL)**

I.- Desde el punto de vista clínico.

1.- En todo cuadro clínico, específico o inespecífico, de comienzo repentino, no relacionado con los antecedentes de posibles enfermedades anteriores y que pueda conducir en un plazo más o menos breve de tiempo al coma y/o a la muerte.

2.- Más aún si se acompaña de:

- Trastornos digestivos manifiestos, sobre todo vómitos.
- Se presenta un edema pulmonar agudo sin causa explicable.
- Existe lesión renal caracterizada por anuria y/o uremia.
- Haya cianosis, íctero o cualquier otra lesión de la sangre.
- Se acompaña de desequilibrio ácido- básico o hidromineral.
- Se presentan convulsiones y/o estado de coma.

3.- Que a pesar de lo anterior no se expliquen las manifestaciones clínicas por una sola enfermedad bien definida.

4.- Afecta dicho cuadro clínico a más de un animal y estos presentan elementos en común (hábitat del animal, coincidencia en la dieta, surgimiento de las manifestaciones clínicas en igual período, entre otras).

II.- Desde el punto de vista anatomopatológico.

- 5.- que no se compruebe causa de muerte básica en la necropsia, debiendo tenerse cuidado en no interpretar una complicación como causa básica.
- 6.- Más aún si lo encontrado en la necropsia fuera:
- Congestión visceral generalizada.
  - Cambios de coloración en la sangre y/o vísceras.
  - Presencia de sustancias de aspecto tóxicos y/o tabletas abundantes en el contenido gástrico.
  - Existencia de edema pulmonar sin causa explicable aparente.
  - Se acompaña de infiltración grasa visceral, sobre todo hepática y renal.

### RECOMENDACIÓN.

Ante todo caso en que estén presentes algunos de los elementos contenidos en este postulado general, es recomendable tratar de establecer una orientación toxicológica y sobre esa base decidir cuáles serán las muestras recogidas. En caso de dudas o de no poseerse dicha orientación, es preferible que la recogida de las muestras sea lo más amplia posible para así permitir la máxima posibilidad de búsqueda de las sustancias tóxicas sospechosas.

### OBTENCIÓN, ENVASE Y REMISIÓN AL LABORATORIO PARA EXÁMENES EN GENERAL

Reproducimos a continuación las **Normas para el trabajo veterinario**. La Habana, Instituto Cubano del Libro, 1970, p. 53-62.

Para la determinación correcta del diagnóstico de muchas enfermedades es indispensable, además del examen clínico y epizootiológico, realizar también un examen de laboratorio.

La muestra seleccionada para el laboratorio debe ser representativa del padecimiento. En caso de padecimientos locales, se enviarán los órganos lesionados o porciones de los mismos, de tal forma, que las lesiones queden intactas, sin incisionarlas.

En caso de una septicemia, es preferible recoger un animal que se encuentre en una etapa avanzada de la enfermedad. Si es posible, enviar un animal vivo o de animales recientemente muertos.

Seleccionar especímenes de diversos estadios de la enfermedad, tales como, bazo, pulmón, corazón, hígado, ganglios linfáticos correspondientes, huesos y músculos lesionados, aparato digestivo y vejiga urinaria amarrados. Las muestras deben ser de tamaño grande, para que faciliten realizar exámenes anatomopatológicos, bacteriológicos, histo-patológicos, virológicos, parasitológicos, toxicológicos, bioquímicos y biológicos.

El cadáver debe autopsiarse inmediatamente después de la muerte. Los especímenes deben obtenerse en el curso de la necropsia, antes de ser contaminados.

La obtención de la muestra debe ser aséptica, con el instrumental estéril o bien limpio. En la obtención del espécimen para el laboratorio, es necesario proceder según los principios señalados en el "Modelo de envío de muestras al laboratorio" para su investigación.

### Identificación del espécimen

Nombre del remitente y su dirección.

Nombre y dirección del propietario.

Descripción de los animales, especie, raza, sexo y edad.

Identificación (número de tatuaje) de cada animal, si es un hato o manada.

Cada muestra debe ser envasada e identificada independientemente. En este modelo deben incluirse los datos anamnésicos, el historial clínico y no omitir detalles como:

Fecha y aparición de la enfermedad o foco y su duración.

Número de animales enfermos en el foco de la enfermedad.

Número de animales susceptibles en el foco

Incidencia de la morbilidad.

Incidencia de la mortalidad.

Número de animales sacrificados con urgencia.

Cuándo y cómo comenzó la enfermedad.

Curso clínico de la enfermedad (sintomatología).

Edad de los animales afectados y muertos.

Régimen alimentario de las especies afectadas.

Vacunaciones efectuadas, contra qué enfermedad. Qué tipo de vacunas fueron usadas. Número de lote, fecha de vencimiento de las mismas y fecha de vacunación. Persona que efectuó la vacunación.

Otros medicamentos empleados. Que tipo de antibióticos se emplearon y dosis.

Diagnóstico clínico.

Posibilidad de contacto con animales vecinos que sufren enfermedad similar.

Observaciones de la necropsia y diagnóstico anatomopatológico. Persona que ejecutó la necropsia.

Tipo y cantidad de material enviado.

Cómo está marcado el material.

Método empleado para la conservación o fijación del material enviado.

Qué tipo de investigación se requiere sea realizada.

Observaciones y dirección a la que se debe enviar el resultado de las investigaciones.

## **Muestra para bacteriología**

**Cadáveres.** Siempre que sea posible y necesario, se colocarán en refrigeración hasta bajar la temperatura y después se realizará el transporte. Esto es necesario cuando son grandes las distancias, de lo contrario se enviarán inmediatamente después de la muerte. La temperatura nunca debe bajar de 8 grados Celsius y en el transporte se deben evitar las temperaturas altas. Los animales pequeños deben enviarse completos.

**Vísceras de mamíferos.** Se enviarán los órganos, como el bazo y el riñón completos; del hígado una porción aproximadamente de un puño. La porción del intestino que se desee investigar se amarrará por sus dos extremos y después se separará del resto del tubo digestivo y de la misma forma se procede con el estómago.

Cada órgano debe estar acompañado de los ganglios linfáticos correspondientes. También debe ser enviada una porción de hueso largo (médula ósea). Del pulmón se enviarán las partes lesionadas, pero siempre en porciones que excedan el tamaño de un puño. De igual manera otros tejidos u órganos que muestren lesiones o que según la sospecha de la enfermedad, sea necesario indagar.

Estas piezas se colocarán cada una por separado en un frasco previamente desinfectado, limpio y seco o preferiblemente estéril.

Las vísceras deben secarse antes de ser envasadas con un papel absorbente que esté limpio para evitar que la humedad facilite la multiplicación de los contaminantes.

Cuando sea necesario podrán enviarse órganos genitales, el pene conjuntamente con el escroto y piel cercana de tal manera que los testículos se mantengan dentro del escroto. También puede ser enviada la próstata, glándulas seminales y glándulas bulbouretrales.

Para remitir el encéfalo, si son animales pequeños es preferible enviar la cabeza completa, si son grandes y no es posible abrir la cavidad craneal asépticamente, extraer el cerebro y colocarlo en un frasco estéril. Si el lugar es muy distante del laboratorio, se puede conservar con glicerina al 50%.

**Fetos.** Deben enviarse completos y siempre que sea posible con sus membranas fetales, asegurándose bien durante el transporte, con el fin de que no se escape ningún líquido, y para ello podrá colocarse en un saco de polietileno amarrado y después en una caja, a la que se pueda poner aserrín y si es posible, hielo.

**Exudados vaginales.** El laboratorio será el encargado de suministrar el material estéril, una vez solicitados, que consistirá en hisopos y otros materiales estériles.

**Técnicas de extracción.** La vulva se lavará bien, se secará y después se desinfectará, si es posible, con alcohol al 70%; luego se colocará el espejo previamente bien desinfectado, el hisopo se extrae del tubo manteniendo éste con el orificio de entrada hacia abajo; el hisopo no puede topar las paredes de la vagina ni el espejo, de lo contrario, será eliminado; se introduce en el orificio del cuello uterino y se hace girar después durante varios segundos; luego se procede a la colocación del hisopo en el tubo.

A veces es necesario hacer raspado del cuello uterino y será el laboratorio el encargado de tomar la muestra.

Para la toma de muestra para muco-aglutinación, con pinzas de Pean estériles se introduce el tapón hasta dejarlo colocado debajo del cuello uterino, se extrae el espejo y el hilo se deja colgando en la vulva; después de 20 minutos se extrae y se coloca en el mismo frasco.

Datos que se necesitan: edad de la hembra, fecha del último parto, número de celos, frecuencia de los celos, cantidad, consistencia, color, olor de la secreción, alteraciones del aparato genital, número de inseminaciones, abortos, tratamientos, etc.

Las muestras de donde se aíslan gérmenes inespecíficos, es necesario repetir las para poder afirmar que la muestra fue tomada correctamente y no se trata de una microflora contaminante.

**Lavados prepuciales.** Procedemos a depilar la región, después lavamos con agua limpia y secamos con un paño limpio destinado a ese fin. Introducir en el saco prepucial una extremidad de goma estéril; hasta el glande del pene, comprimir el orificio prepucial y dar entrada a 30 a 50 ml de la solución (Fisiológica o Ringer o Locke), doblar el extremo de la goma y dar masajes como mínimo durante 3 minutos, después recoger el líquido en tubos o frascos estériles. El laboratorio será el encargado de entregar el equipo para los lavados prepuciales. Los lavados prepuciales no deben pasar de 6 a 8 horas en ser sembrados.

El encargado de hacer el lavado debe lavarse las manos después de cada toma de las muestras. En caso de aparecer procesos inflamatorios, se pueden hacer lavados prepuciales dos días después de desaparecer los mismos.

**Abscesos.** Lavar y desinfectar el lugar de extracción. Hacer la punción con agujas y jeringuillas estériles y luego extraer el contenido en un tubo estéril. De no ser posible extraer la muestra por punción, incidir el absceso con bisturí estéril y recoger el contenido lo más asépticamente posible.

**Orina.** Lavar y desinfectar la vulva u orificio de entrada del prepucio. Siempre que sea posible, tomarla por medio de catéter o, si no es posible, en el momento de micción recoger en un frasco estéril y tapado 50 ml como mínimo.

**Semen.** Es posible tomar un tubo colector y tapar con tapón estéril o, inmediatamente después de extraído, tomar por medio de una pipeta estéril de 0.5-1 ml en un tubo con tapa estéril, identificar y colocar en un termo con hielo e inmediatamente enviar al laboratorio.

**Heces fecales.** Lavar y desinfectar el ano y sus alrededores, y con un hisopo estéril tomar la muestra de tal manera que no se topen las zonas superficiales y se introduce el hisopo a algunos centímetros; para esto es necesario abrir bien el ano. Así debemos de recoger aproximadamente 1 g del contenido.

**Leche.** Es de suma importancia la toma correcta de muestras de leche. Lavar bien con agua y jabón la ubre, secar bien, desinfectar los pezones con alcohol al 70%, con las manos limpias y desinfectadas, ordeñar echando los primeros dos o tres chorros de leche en un cubo y después tomar la muestra en tubos estériles y tapar, recoger aproximadamente de 5 a 10 ml, y si se trata de una secreción purulenta, es suficiente con ½ ml. En el momento de tomar la muestra, evitar el polvo y contaminaciones ambientales. Si la muestra es para investigar Brucelosis o tuberculosis, se tomará de la misma forma 50 ml del último contenido de la ubre, después de un ordeño previo. Al tomar la muestra, los tubos se colocarán en un ángulo de 45° y no se llenarán hasta arriba.

**Espustos.** En los casos donde se desee investigar tuberculosis en esputo, se avisará al laboratorio para tomar la muestra, pues se necesita un captor de espustos. La muestra se toma antes de la alimentación. Colocar un saco de polietileno de manera que cubra las aberturas nasales y la boca, amarrado; esperar que el animal expectore, retirar el saco o cartucho e introducir cuidadosamente hasta el esófago el captor de esputo; verter la muestra en una placa de petri estéril y con un hisopo preparado en un tubo estéril; tomar los copos de pus, después se colocará nuevamente el hisopo en su tubo.

## Muestras para la serología

Las muestras de sangre para las pruebas serológicas deberán extraerse empleando un juego de agujas que nunca deberá ser menor de 20. Éstas deberán estar limpias y estériles y cada vez que se usen en un animal se limpiarán y desinfectarán adecuadamente. Se enjuagarán primero con agua corriente y luego se pasarán a un recipiente con una solución desinfectante. No se debe usar para este efecto fenol. Una vez sometidas las agujas a esta solución, deberán secarse antes de ser usadas en una nueva extracción.

Antes de proceder a la extracción, se desinfectará la piel alrededor de la zona donde se va a introducir la aguja; puede usarse para este efecto tintura de yodo, aunque es cierto que para la realización de los exámenes serológicos no es absolutamente necesario la utilización de un suero estéril, consideramos correcto y conveniente para la obtención de un buen resultado el empleo de un método de extracción de sangre que conlleve la mayor asepsia posible.

Una vez extraída la sangre deberá remitirse al laboratorio dentro de las 4 a las 8 horas. Cuando no pueda ser enviada en ese período será necesario preservarla. La mejor presentación es mediante el frío, nunca la congelación. También puede añadirse a los tubos soluciones como la de ácido bórico al 5% en una proporción de 1 ml de éste por cada 10 ml de sangre; merthiolate en concentración de 1:10 000, etc.

En la sangre de los porcinos y ovinos se presenta le hemólisis más temprana que en otras especies, por lo que el envío o la preservación de dichas muestras deberá efectuarse rápidamente. La congelación de la sangre debe evitarse, porque se produce la destrucción de los glóbulos rojos y la hemólisis inhabilita las muestras para la realización de las pruebas serológicas. El laboratorio sólo podrá trabajar los sueros claros, no hemolizados, ni lipémicos y que no presenten ningún tipo de descomposición.

Algo muy importante es la debida identificación de los tubos. Cada tubo tendrá el número del animal en la etiqueta escrito bien claro. Se tendrá cuidado de que el tubo no se ensucie con sangre por fuera porque eso trae confusión en la interpretación del número del tubo. Para los exámenes de Brucelosis se puede enviar la leche, el semen y muestras de moco vaginal. Las muestras deberán ser enviadas al laboratorio de lunes a jueves.

## Muestras para virología

La mayoría de los virus que se conocen que afectan a los animales tienen una predilección por radicarse en los tejidos. Este hecho demanda el mayor cuidado en seleccionar las muestras adecuadas para cada enfermedad y evitar en todo lo posible la contaminación bacteriana. Las muestras de tejido deben ser colocadas en frascos de boca ancha, estériles, tapados y retapados y, en su traslado conservados en 5-10 volúmenes de una solución buffer de glicerina al 50% refrigerada.

La solución buffer de glicerina se prepara de la siguiente forma:

Ácido cítrico: 21 g en 1 000 ml de agua bidestilada.

Na 2HPO<sub>4</sub> anhidro 28,4 g en 1 000 de agua bidestilada.

Tomar 9,15 ml de la solución (1) y 90,85 de la solución (2) para hacer 100 ml de la solución buffer -ph-7,4.

Mezclar a partes iguales la solución buffer (3) y glicerina químicamente pura.

Llenar hasta la mitad los frascos en los que se tendrán las muestras con tapa y retapa y esterilícense al vapor con 15 lbs de presión durante 30 min.

El suero sanguíneo y líquido cefaloraquídeo, para serología y aislamiento de los virus, deben ser obtenidos en condiciones asépticas y enviados en frascos estériles con hielo seco. En estos casos sospechosos de rabia de perro, gatos u otros animales pequeños, la cabeza debe ser enviada inmediatamente después de la muerte natural del animal, envuelta en un material impermeable, empaquetada con abundante cantidad de hielo o hielo seco y enviada al departamento de zoonosis del ministerio de salud pública.

Si la distancia del laboratorio es muy grande o no se puede conservar en refrigeración, debe extraerse el cerebro, dividirlo en los dos hemisferios, colocar uno en glicerina y el otro, después de dividirlo en pedazos que no excedan de 1 cm de grosor en una solución formalina al 10%.

En casos sospechosos de encefalomielitis equina, el cerebro puede ser extraído en condición aséptica, tan pronto sea posible después de la muerte del animal o, si se prefiere, de un animal gravemente enfermo que sea sacrificado.

Algunos pedazos suficientemente grandes de cerebro o cerebelo deben ser tomados en frascos estériles con o sin glicerina, pero con hielo seco. En los casos en que se sospeche de enfermedades a virus en las aves, el cadáver debe sumergido en una solución de Lisol al 5%, envuelto en una estopa empapada con este desinfectante y enviado congelado con hielo seco.

Es muy peligroso manipular material contaminado con el agente de la Psitacosis, a menos que se tomen las precauciones necesarias.

Las muestras para el examen serológico deben, de ser posible, ser llevadas por el interesado al laboratorio nacional y siempre acompañadas de los datos epizootiológicos, anamnésicos, clínicos y hallazgos de necropsias.

### **Muestras para toxicología**

Las muestras de animales por causas tóxicas usualmente son debidas al consumo de alimentos envenenados o contaminados con insecticidas, abonos u otros productos químicos y, menos frecuentemente, con intención maligna u otras causas.

En el material enviado al laboratorio para el examen de la presencia de tóxicos debe incluirse contenido del estómago o rumen (500 g); si el animal es pequeño, todo el estómago ligado en sus extremos, una porción del hígado (300 g) y un riñón.

También deben enviarse muestras de los restos de alimentos que los animales consumieron en el período de tiempo en que se produjo la enfermedad y muestra del material que se sospeche la haya provocado (insecticida, desinfectantes, etc.); en casos especiales puede ser necesario enviar encéfalo, sangre, orina o leche.

Las muestras del contenido de vísceras y otras deben ser enviadas por separado en frascos de boca ancha, químicamente limpios, con tapas de cristal y conservadas con hielo o hielo seco, para evitar que los cambios producidos en la putrefacción interfiera en los análisis químicos. Los frascos deben ser lavados varias veces con agua corriente y enjuagados dos o tres veces con agua destilada.

Debe ser evitada la contaminación de las muestras con los desinfectantes usados durante el curso de la necropsia y no deben usarse preservativos químicos para proteger las muestras durante el viaje.

En todos los casos, deben realizarse completamente la necropsia y enviarse junto con las muestras una descripción detallada de las lesiones encontradas y los síntomas clínicos. Debe de indicarse el tipo de tóxico que se sospeche como una guía al laboratorio para comenzar las investigaciones y así ahorrar tiempo y trabajo.

En los casos que puedan resultar una acción médico-legal, debe ponerse especial cuidado en no romper la continuidad de posesión en la muestra desde el momento en que se toman hasta que es entregada al toxicólogo en el laboratorio. La muestra puede perder el valor legal si no se sabe quién o quiénes pudieron tener contacto con la misma. Lo importante es tener la certeza de que la muestra no ha sido alterada y debe enviarse en envases cerrados y sellados, par no ser abierto hasta que esté en manos del toxicólogo.

### **Muestras para bioquímica**

El anticoagulante que más se utiliza en el análisis químico de la sangre es el oxalato de potasio, del que se requieren de 1-2 mg por ml de sangre. Se emplea en cantidad excesiva, pueden interferir en algunos análisis, causar hemólisis o producir una distribución anormal de electrolitos entre las células de la sangre y el plasma.

Para preparar recipientes adecuados para recoger muestras de sangre, con un volumen de 6-10 ml, se toman tubos de ensayo escrupulosamente limpios, y se ponen en ellos 0,1 ml de una solución al 10% de Oxalato de potasio; se hace girar entre las palmas de las manos para humedecer con el líquido de las paredes y se llevan a una estufa a 110° C para que se evapore el agua. Si se trata de pocos tubos, puede evaporarse el agua aplicando cui-



dadosamente la llama del mechero. El anticoagulante debe quedar adherido a las paredes interiores del tubo formando una película fina.

**Sangre.** Se lleva la sangre al tubo rápidamente y se mezcla con el anticoagulante, haciendo girar el tubo entre las palmas de las manos. El resultado suele llamarse "sangre oxalatada".

**Plasma.** Se agita bien la sangre obtenida (como se ha descrito) y se centrifuga. El plasma sobrenadante se extrae con una pipeta provista de un bolso de goma.

**Suero.** Se usan tubos bien limpios, sin anticoagulantes. Se vierte rápidamente la sangre extraída a los mismos. Se deja en reposo a la temperatura ambiente, preferiblemente inclinados, hasta que se contraiga el coágulo. Se enfría en el refrigerador o en agua helada. Se centrifuga, decanta y se vierte el suero en otro tubo; si es necesario, se puede repetir la centrifugación.

Todas las muestras de sangre, suero o plasma se conserva en refrigeración.

Para las determinaciones de glucosa y urea es necesario enviar sangre total con un anticoagulante. En los casos que se desee determinar calcio, magnesio, fósforo, fosfato, acetona, proteínas en suero, índice icterico, sodio, potasio, cloruro, etc., se enviará suero o sangre total sin anticoagulante.

## **Muestras para hematología**

Las muestras de sangre que se utilicen en estos tipos de análisis deberán estar libres de impurezas químicas y se deberán procesar y mantener en condiciones asépticas, así como la cristalería (jeringuillas, tubos de ensayo, láminas, etc.) que se use en la extracción y manipulación de las mismas.

La zona que se elija para realizar la extracción debe ser sana, limpia y desinfectada, esto es, que no presente traumatismo, hematomas, escamas en la piel, cianosis, inflamaciones, etc., ya que la sangre puede estar alterada debido a la reacción local tisular que existe en ese lugar.

Como quiera que no se pueda observar bien el estado de la piel sin la previa depilación del lugar, este acto no debe omitirse, ni tampoco el desplume, en caso de tratarse de un ave. Entre los anticoagulantes más frecuentemente usados se encuentran el Oxalato de potasio, que se usa en una solución de agua destilada al 20% de la cual se toman 2 gotas para 10 ml de sangre. La sangre, una vez obtenida, debe enviarse lo más rápidamente al laboratorio para su examen. Debido a que sufren ciertas alteraciones que pueden enmascarar los resultados.

La mezcla de Oxalato de amonio y potasio tiene la virtud de no cambiar el volumen de glóbulos rojos, por lo que es muy útil la determinación del hematocrito. La mezcla está formada por 4 mg de Oxalato de potasio y 6 mg de Oxalato de amonio, para 5 ml de sangre.

En los casos en los que se sospeche Hemosporidiosis, además de la sangre oxalatada periférica, así como porciones de bazo, hígado y vesícula, si hay, cadáveres para la necropsia.

## **Muestras para histopatología**

Ninguna necropsia es completa sin el examen histológico de los tejidos. Para que ese estudio tenga valor es necesario que las muestras de los tejidos sean obtenidas y fijadas cuidadosamente. Son necesarios algunos cuidados cuando se toman las muestras de tejido para el examen microscópico:

Los cuchillos y las tijeras deben estar limpios y afilados.

Las incisiones deben hacerse de una sola vez y rápidamente.

Las muestras que se tomen no deben tener más de 0,5 cm de espesor, ser lo suficientemente anchas para poder identificar el lugar del órgano de donde proceden, las superficies de corte deben ser paralelas.

En las muestras deben estar incluidas la lesión patológica y la zona normal adyacente a la misma.

Las muestras de tejido no deben ser tomadas de todos los órganos, aunque no se observen lesiones macroscópicas.

Todos los tejidos seleccionados para el estudio histológico deben ser fijados en 5 o 10 veces su volumen en formalina al 10%. Para prevenir la formación de ácido fórmico en una solución de formalina, se añade suficiente cantidad de carbonato de calcio, a fin de que se mantenga precipitado en el fondo del recipiente una cierta cantidad.

Los tejidos que tiendan a flotar, como los pulmones o médula ósea, deben ser cubiertos con algodón, a fin de que el formol penetre por todo su exterior .

Para fijar los tejidos deben escogerse pomos de boca anchas y de volumen apropiado para los mismos. Después de 24 a 48 horas de fijación, la formalina debe ser desechada, se lavarán los tejidos con agua corriente y se colocarán de nuevo en formalina al 10%, neutralizada; en ese momento los tejidos están listos para ser enviados al laboratorio .

Después que el tejido esté bien fijado, puede empaquetarse para su envío solamente con la suficiente cantidad de formalina para mantenerlo húmedo. Las muestras de distintos casos pueden colocarse conjuntamente en el mismo recipiente, pero envuelto en gasa, de manera que a cada una de ellas se le pueda adjuntar la identificación correspondiente. Una información suficiente con los hallazgos de necropsia, los datos anamnésicos y epizootiológicos deben ser enviados junto con el paquete que contenga las muestras.

## Muestras para parasitología

**Ectoparásitos.** Aunque en los cadáveres la mayoría de los parásitos externos abandonan el cuerpo debido a su enfriamiento, se pueden encontrar algunos en forma adulta, larvas o huevos. En la mayoría de los animales domésticos los parásitos externos caen dentro de los grupos de las garrapatas, pulgas, piojos y ácaros.

Si se observan lesiones de sarna, debe hacerse un raspado profundo de la piel y observarlo enseguida al microscopio, si esto no es posible el raspado se coloca en una solución al 4% de formalina y se envía al laboratorio.

Las garrapatas, pulgas y piojos se conservan bastante bien en alcohol etílico o en una solución de formalina al 4%. Si se trata de un cadáver con lesiones de sarna, se puede enviar una muestra de la piel que contenga la lesión y una parte sana adyacente a la misma y se fija en la solución al 4% de formol.

**Endoparásitos.** La toma de los parásitos del organismo debe ser llevada a cabo sistemáticamente; éstos pueden encontrarse en cualquier órgano del animal, pero los más frecuentemente infestados son: la sangre, la tráquea, bronquios, pulmones, estómago, intestino, hígado, riñones y corazón.

No solamente se encuentran parásitos en el lumen de los órganos o en las cavidades del cuerpo, pues también pueden hallarse incrustados en sus paredes, lo que hace necesario un cuidadoso examen de los mismos.

Los parásitos adultos pueden conservarse en una solución de formalina al 4%. Al tomarlo debe tenerse el cuidado de no lesionarlo o de no romperlos al desprenderlos, porque se puede inutilizar la muestra para su identificación si le falta alguna región, sobre todo a las que están prendidas a la pared.

En la necropsia se presenta la oportunidad de hacer frotis de sangre; éstos deben hacerse con láminas limpias y libres de grasa o de polvo. Debe tomarse la sangre de la circulación periférica, y éstas no deben ser secadas al sol o por medios de calor, sino con aire; si es posible deben tomarse muestra de sangre oxalata. En los casos en que existan parásitos en los músculos, tráquea, bronquios, pulmones, hígado, corazón, riñones, etc., puede tomarse una porción de la víscera y fijarla con una solución de formalina al 10% y otras en una solución al 4%, colocarlas por separados y marcar debidamente el lugar de donde se tomó la muestra. En el estómago se puede vaciar su contenido, atar firmemente sus extremos, colocarlo en una solución de formalina al 1% y enviarlo al laboratorio.

En los intestinos puede tomarse una porción de cada región, debidamente atada por sus extremos, y colocarlas por separado en una solución de formalina al 1% e identificarlas consignando la región a que pertenecen. Cuando se tomen muestras de heces fecales para realizar un despistaje en la ganadería, éstas no deben ser inferiores a un 10% del total de la masa ganadera y deben ser tomadas directamente del recto.

Cuando se trate de animales valiosos enfermos o de un grupo especial en particular, se toman muestra a todos los animales y se identifica cada una con las señas de los mismos.

Las muestras de heces fecales pueden conservarse en refrigeración o en una solución de formalina al 1%. Si se trata de animales con diarrea en los que se sospeche que la causa sea un protozoario, las muestras deben examinarse en el momento de la recolección, pero como esto no es posible en la mayoría de los casos, pueden conservarse en un recipiente de cristal tibio, en cual se coloca en un recipiente que contenga agua a 37° C. Los oocistos de las coccidias pueden reconocerse algunos días de haber tomado la muestra, especialmente si ésta ha sido mantenida en refrigeración.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P.N. Y B. Sxyfre: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. Washington D. C. , 1977, P. 708 Anuario Latinoamericano de producción animal. Resumen VIII. Reunión República Dominicana, 1981.
- Benenson, A.S. : El control de las enfermedades transmisibles en el hombre: 18 va. Edición. Washington D. C. CPS, 1983, p. 466.
- Correa Alarcón, Flavio: Glosario de los agentes de las principales enfermedades del ganado. La habana, EMPES, 1996, p. 23-33.
- Cueva, Cueva, Vicente: "Impacto social y económico de las enfermedades zoonóticas de la salud pública ". en Revista de ciencias veterinarias, VOL. VI, No. 1-2. Diciembre de 1986, Quito, p. 39-41.
- Diagnóstico veterinario. Técnica de necropsia; Norma Ramal del Ministerio de la Agricultura, No. 803, 1995, Ciudad de la Habana.
- Fournier Ruiz , Ignacio : Medicina Legal: Segunda parte. La Habana, Editorial de Ciencias Médicas, 1983, p. 245-431.
- Garner, R. J.: Toxicología veterinaria. La Habana, Editorial Orbe, 1975, p. 1-50.
- Gexenson, A. y N. F. Kuznetzaba: Problema metodológico del estudio de las condiciones sociales de la delincuencia. Hosco, 1979, p. 50.
- Habel, Robert A.: Anatomía y manual de disección de los rumiantes domésticos. España, Editorial Acribia.
- Ibañez, R. S. : Elementos de anatomofisiología aviar. La Habana, Editorial pueblo y educación, 1974.
- Ichenko P. P.: Conferencias de Teoría General de la Criminalística. Volgogrado, Rusia, 1983 (en idioma ruso).
- Jubb. K. F. y P. C. Kennedy: Patología de los animales domésticos. La Habana, Instituto Cubano del libro, 1973, t. 1.
- Le Roy y Galvez, Luis F.: "Los orígenes de los estudios universitarios de las Ciencias Médicas en Cuba", en Finlay, 1968, La Habana, p. 39-46.

- Lhoste, Albert: Manual de Medecine Legale Veterinaire. París, Vigot Freres, Editeurs , 1924.
- López Gómez y Gisbert Calabing: Tratado de medicina legal: 2da. Edición. España, Editorial Saber, 1968, p. 3-28 y 52- 68.
- Martoja, R. Y M. Martoja Pierson: Técnicas de histología animal. Barcelona, Editorial Tinay Masson, 1970.
- Mc Manus. J. F. A. : Técnicas histológicas. Madrid, Editorial Atara S.A., 1968.
- Normas básicas de diagnóstico y tratamiento del ganado bovino joven. Las Tunas. Editora Política E.M.P.,1981.
- Normas para el trabajo veterinario. La Habana, Instituto Cubano del Libro , 1970, p. 53-62.
- Norma ramal diagnóstico veterinario. Técnicas de necropsias. La Habana, 1985.
- Ortiz, R. , M. Arrieta y J. Mesejo: Principales experiencias epizootiológicas y económicas de sanidad animal en Cuba. La Habana, Instituto de medicina veterinaria.
- El pensamiento filosófico en Inglaterra. México, Editorial grijalbo S. A. , 1962, P. 332.
- Pérez, Rodolfo T.: Panoramas del desarrollo de los estudios médicos en Cuba. La Habana, Jornada Científica Pedagógica I.S.C.H., 1979,p. 1-23.
- Posada Jeanjacques J. A.: La Ciencia Criminalística. Facultad de Derecho de la Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.
- Procedimientos en autopsias y veterinarias. La Habana, Instituto del Libro, 1986.
- Proyecto de decreto servicios de medicina veterinaria. La Habana, I.M.V.,1983.
- Rechetnikov, F. M.: El derecho penal burgués. Moscú, Editorial Literatura, p. 8-9.
- Reimann, W. y O Procop: Vademécum de medicina legal. Editorial Científico-Técnica,1987.
- "Rol de los colegios veterinarios ante los organismos de gobierno", en Revista de Ciencias veterinarias, Vol. VI, No. 1-2, enero- julio, diciembre de 1986,Quito.
- Runnelis, Russel A., Wilian S. Moniux y Andreu W. Moniux: Principios de patología veterinaria. Anatomía patológica. México. Editorial C.E.C.S.A., 1980.
- Simonin , Camilo: Medicina legal judicial: 3ra. Edición. Barcelona, Editorial jims, 1960,p. 512-538.
- Sisson, S.: Anatomía de los animales domésticos: 4ta. Edición. La Habana, Editorial de ciencia y técnica,1870.
- Touza, Publio, H. Y D. Rojas Campanioni: Manual práctico de toxicología. La Habana, Editorial Ciencia y Técnica, 1988.
- Trujillo R., Luis: Comunicación personal, 1990.
- Viera, Margarita: Criminología. La Habana, Universidad de la Habana, 1987, p.9.
- Winter, Hans: Guía para la necropsia de los rumiantes domésticos. España, Editorial Acribia, 1960.

[Volver a: Veterinaria forense](#)