

## RELATO DE CASO: CÃO NA FASE GASOSA DE DECOMPOSIÇÃO APRESENTADO “POSIÇÃO DE LUTADOR”

Case Report: A Dog in the Gas Phase Decomposition Presenting “Position Fighter”

**Tremori TM,  
Rocha NS \***

A Medicina Legal é a contribuição do ponto de vista médico para o cumprimento de leis, desenvolvendo os ramos de pesquisa e perícia. Na Medicina Veterinária, a patologia forense é um ramo que vem ganhando espaço desde o final do século XX quando houve a introdução da disciplina de Medicina Veterinária Legal nos cursos, a partir de então é verificado a crescente incidência de perícias em crimes envolvendo animais. Os conhecimentos de Medicina Forense Humana podem contribuir para a evolução da Ciência Forense Veterinária. A Tanatologia forense é o estudos dos fenômenos que ocorrem após a morte, podendo inclusive auxiliar na determinação do tempo de morte, a través da análise de fenômenos transformativos e conservativos. No período gasoso no interior do cadáver, surgem gases de putrefação, com bolhas na epiderme, de líquido hemoglobínico. O cadáver toma um aspecto gigantesco, principalmente na face, abdômen e nos órgãos genitais masculinos, dando-lhe a posição de lutador. Ocorre destacamento da epiderme e desenhos vasculares conhecidos como circulação póstuma de Brouardel. O presente relato refere-se a um animal na fase gasosa de putrefação, da espécie canina (*Canis lupus familiaris*) da raça Pit Bull, com histórico de comportamento agressivo, submetido à eutanásia. Observa-se desprendimento da pele da região dos membros pélvicos e torácicos, bolhas gasosas em regiões onde a pele é menos espessa, presença de larvas na região da face, edema prepucial, protrusão do reto, midríase, hiperpigmentação da pele, membros torácicos dispostos frente ao tórax enrijecidos, característicos da posição de lutador.

**Palavras-chave:** Tanatologia Forense, Post-mortem, Medicina Veterinária Legal

---

\* Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu. Brasil.

# USO DE TÉCNICAS FORENSES EN LAS ACTIVIDADES DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL EN CHILE

## Use of Forensic Techniques in Environmental Control Activities in Chile

Cristian Pérez<sup>1</sup>  
Gloria Gallegos<sup>2</sup>

En el nuevo diseño de la institucionalidad ambiental de Chile, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) desempeña un rol clave como garante del cumplimiento de la regulación ambiental, teniendo a cargo la ejecución, organización y coordinación del seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental, Normas de Emisión, Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley, así como la aplicación de sanciones en los casos de infracción a dichos instrumentos, previa instrucción de un procedimiento administrativo sancionatorio.

Para desarrollar su rol fiscalizador la SMA puede efectuar dichas actividades directamente, encomendarlas a otros Organismos del Estado con Competencias Ambientales o bien, a través de Terceros acreditados específicamente para tales efectos.

Como forma de asegurar el resultado de sus intervenciones, la SMA ha incorporado, de forma rutinaria, el uso de técnicas forenses en las actividades de fiscalización ambiental. En el caso de aspectos que dicen relación con fauna y flora silvestre, esto incluye la aplicación y desarrollo de metodologías y protocolos forenses específicos, así como el uso de tecnología de vanguardia.

Con dos años de pleno funcionamiento de la SMA, los principales desafíos incluyen el fortalecimiento y desarrollo de metodologías y protocolos forenses, creación de capacidades humanas en temas forenses y homologación de conceptos y prácticas entre todas las entidades que desarrollan actividades de fiscalización ambiental relacionadas con flora y fauna silvestres, acuática y terrestre.

**Palabras clave:** Fiscalización Ambiental, Forense, Chile

1 Encargado Equipo Biodiversidad. División de Fiscalización. Superintendencia del Medio Ambiente.

2 Profesional Equipo Biodiversidad. División de Fiscalización. Superintendencia del Medio Ambiente. Chile.

## MEDICINA VETERINARIA LEGAL Y FORENSE. DESARROLLO Y FUTURO. CASOS PERICIALES

### Legal and Forensic Veterinary Medicine. Development and Future. Expert Witness Cases

Friedrich N\*

La medicina veterinaria legal propone el acceso al conocimiento de las normas legales relacionadas con la profesión y el aspecto forense enmarca a la medicina veterinaria puesta al servicio de la sociedad a los efectos de contribuir a la resolución de problemas de índole jurídico, emitir dictámenes en relación a sucesos relacionados con el delito que involucran a los animales domésticos, de fauna silvestre o sus productos. En esta nueva apertura de la profesión, es evidente la necesidad de preparación científica, metodología de trabajo en equipo, y una dimensión ética en el obrar. Con este fin se trabajó en la propuesta de áreas de aplicación para que esta rama del conocimiento origine reconocimiento y retribución a los involucrados en la tarea pericial y, a su vez, hacer crecer el interés en la creación de cursos de posgrado en el ámbito universitario y lograr la culminación de una verdadera especialidad dentro de las ciencias veterinarias.

**Palabras Clave:** Medicina Veterinaria Legal, Veterinaria Forense

---

\* *Universidad Católica de Córdoba. Sede Centro: Obispo Trejo 323 B° Centro. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera Veterinaria. Campus Universitario. Argentina.*

## ESTUDIO PRELIMINAR MORFOLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DE PATRONES DE MORDEDURA DE RATÓN (*MUS MUSCULUS*) SOBRE DIFERENTES SUSTRATOS, CON FINES DE IDENTIFICACIÓN

### Preliminary Morphological and Morphometric Analysis of Mouse's Bite Patterns (*Mus musculus*) on Different Substrates for Identification Purposes

Toledo V., González P.<sup>1</sup>

Ibarra L.<sup>2</sup>

Saez P., Torres F., Bustamante L., Soto P.<sup>3</sup>

En diversos casos de índole criminalístico es posible que las evidencias originales sufran cambios tafonómicos, producto de la acción del ambiente y animales. En este último contexto es común la presencia de roedores, sobre todo cuando hay un cadáver fresco o en descomposición, provocando en éste cambios de las estructuras óseas producto de su actividad alimentaria o de conducta para el desgaste de sus dientes. Tales cambios y marcas provocadas por estas acciones deben ser reconocidas por los investigadores a fin de evitar falsas conjeturas sobre lo acaecido. El estudio de estas marcas de mordida recae, específicamente sobre la zooscopia. Con el fin de determinar, describir y analizar las características morfométricas y morfológicas de huellas de mordedura provocadas por ratones (*Mus musculus*) sobre superficies inertes y hueso se utilizaron 20 ratones de laboratorio. A éstos se les ofrecieron trozos pequeños (<5 cm) de distintos materiales (PVC, cable, maderas y hueso) para que fueran roídos. Las huellas de mordida fueron analizadas mediante microscopía convencional y de barrido (SEM) y para el análisis morfométrico se utilizó ANDEVA con diseño factorial de comparaciones múltiples. El estudio morfológico indicó que las huellas de mordida constan de surcos paralelos o superpuestos, con un fondo plano o redondeado y sin estrías. No obstante, en el hueso estos surcos son relativamente anchos y separados en comparación a los encontrados en los otros materiales, siendo sus bordes muy irregulares y poco definidos. El análisis morfométrico indicó una diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) del PVC en relación a los otros materiales; ocurriendo lo mismo con el cable. Por otro lado, entre ambas maderas no existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ), distinto a lo que ocurre entre ellas en relación al PVC y el cable.

**Palabras clave:** Veterinaria Forense, Huellas de Mordedura, Ratón

1 Unidad de Anatomía. Departamento de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. [vtoledog@gmail.com](mailto:vtoledog@gmail.com)

2 Departamento de Medicina Preventiva Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.

3 Laboratorio de Microanálisis. Laboratorio de Criminalística Central de la Policía de Investigaciones de Chile. Chile.

## ESTUDIO MORFOLÓGICO PRELIMINAR DE PLUMAS DE LECHUZA (*Tyto ALBA*) EXPUESTAS A TEMPERATURAS GENERADAS EN EL INTERIOR DE UN MOTOR COMO MEDIO DE TRANSPORTE EN CASOS DE CONTRABANDO

### Preliminary Morphological Study of Feathers Owl (*Tyto alba*) Exposed to Temperatures Generated Within an Engine as Transportation in Smuggling Cases

Rojas D., Saavedra P., Campos J., Jara D.<sup>1</sup>  
Rojas V.<sup>2</sup>,  
Toledo V.<sup>3</sup>

La Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses es una actividad que se encuentra en desarrollo y constante perfeccionamiento en Chile. Muchos hechos ilícitos, con componente animal asociado, pueden ser abordados por esta disciplina. Uno de los más importantes en América y que genera altos ingresos monetarios, junto a otros como la venta de armas y drogas, es el contrabando de animales que en muchas ocasiones involucra ejemplares protegidos por convenciones internacionales dada su condición de fauna vulnerable o, en el peor de los casos, en franco proceso de extinción. El objetivo del presente trabajo fue identificar la presencia de evidencias morfológicas objetivas presentes en plumas de contorno de aves expuestas a temperaturas generadas por su traslado vía terrestre ocultas en espacios internos de vehículos. Para esto se dispuso, entre las estructuras que conforman el motor de un automóvil de cilindrada 1.4, una bolsa de género que en su interior contenía plumas de lechuza (*Tyto alba*), durante un mes (800 kms aproximadamente). Luego de este período las plumas fueron analizadas morfológicamente mediante inspección ocular directa y con microscopio Olympus CX31 con luz transmitida®. La imagen se fijó mediante fotografía digitalizada obtenida utilizando el programa Mshot Image Analysis®. Finalmente se almacenó en computador para su posterior análisis. Los resultados indicaron cambios en el grado de cohesión entre las bábulas y barbas lo que origina un aumento de flacidez en las estructuras, no existente en condiciones naturales. Además se visualiza un cambio de coloración, eventualmente provocado por el calor y/o la generación de residuos de la combustión. Se requiere de otros estudios de plumas expuestas a diferentes grados de temperatura durante diferentes periodos de tiempo y en diversos medios de transporte que sean comúnmente utilizados en el contrabando de animales.

**Palabras clave:** Contrabando, Aves, Veterinaria, Forense

1 *Curso Medicina Veterinaria Forense. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.*

2 *Directora Centro de Tecnologías de la Información (CTI-Favet)*

3 *Unidad de Anatomía. Departamento de Patología Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile (coordinador Medicina Veterinaria Forense). vtoledog@gmail.com. Chile.*

## PROJETO FAUNA LEGAL: A MEDICINA VETERINÁRIA APLICADA À PERÍCIA NOS CRIMES CONTRA A FAUNA

### Fauna Legal Project: Veterinary Medicine Expertise Applied to Crimes Against Wildlife

*Tremori TM , Rocha NS <sup>1</sup>  
Reis STJ <sup>2</sup>*

Com a evolução da sociedade e maior valorização e respeito relativos aos direitos animais, há um crescente desempenho e participação da Medicina Veterinária Legal, atuando na proteção animal, em áreas como conservação do meio ambiente, combate ao contrabando, tráfico ilegal de animais e bem-estar animal em relação aos produtos de origem animal. De acordo com a Lei de Crimes Ambientais **9.605, vigente no Brasil, no capítulo V, artigo 32 está enquadrado que a prática de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos é crime e tem como pena a detenção (três meses a um ano) além da multa.** Diante da complexidade e abrangência das investigações periciais, dois ramos do conhecimento apresentam-se como protagonistas, a Patologia Forense Veterinária e a Ciência do Bem-Estar Animal. O Projeto Fauna Legal, um dos projetos selecionados pelo Programa Pró-Forenses, financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Brasil, visa a produção técnica científica para o desenvolvimento da Ciência Forense Veterinária, cuja finalidade é a elucidação de crimes envolvendo animais. O desenvolvimento do projeto será através de subprojetos que envolvem identificação criminal de espécies silvestres por meio de DNA mitocondrial, a padronização dos exames de corpo de delito em crimes envolvendo a fauna, estudos de conexões com a violência, aplicação de protocolos de bem estar animal tanto nos animais domésticos como silvestres e realização de técnicas avançadas de necropsia forense. Como resultado do projeto, que terá duração de quatro anos, espera-se evolução na pesquisa, um grande número de publicações, visando padronizar e validar modelos para o diagnóstico forense do crime de maus-tratos a animais, utilizando, protocolos de patologia veterinária forense e de perícia em bem-estar animal, aplicados a animais silvestres, domésticos, domesticados, nativos ou exóticos.

**Palavras-chave:** Medicina Veterinária Forense, Patologia Forense Veterinária, Bem Estar Animal.

---

1 *Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu. Brasil.  
Departamento de Polícia Federal, Superintendência Regional do Departamento de Polícia Federal no Estado do Paraná. Brasil.*

2 *Departamento de Polícia Federal, Superintendência Regional da Polícia Federal no Estado do Paraná. Brasil.*

## IDENTIFICAÇÃO FORENSE DE CAÇA APREENDIDA

### Forensic Identification of Seized Hunt

**Tremori TM\***  
**Pádua TFG\***  
**Oliva LR\***  
**Rocha NS\***  
**Hataka A\***

Em crimes envolvendo animais silvestres é primordial a identificação da espécie, devido à extensa legislação de âmbito nacional ou internacional que define como legal ou não a caça considerando sua vulnerabilidade e maior ou menor risco de extinção. A identificação inicia-se com o estabelecimento da espécie animal, que é realizada por estudos de zoobiologia; comparação anatômica dos aspectos macroscópicos com outros animais ou através da morfometria.

Foram encaminhados por autoridade Policial à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, restos cadavéricos oriundas de caça supostamente silvestres, à temperatura ambiente, apreendidos há 48 horas. Objetivo do exame solicitado é constatação da espécie animal.

Constatou-se uma carcaça inteira, desprovida das extremidades dos membros, rabo, vísceras e pele. E outras peças, sendo fragmentos de carcaça composto por quatro partes distintas, conjunto de vísceras contendo pulmão, coração, diafragma e traqueia, dois rins e fígado. As carcaças apresentavam vestígios de pelagem, aderidos a pele. A musculatura apresentava manchas esverdeadas, características dos fenômenos cadavéricos, determinando que o cadáver encontra-se em processo de putrefação. O halo de contusão comprovam que o referido animal foi vítima de projétil de arma de fogo/balas de chumbo, confirmados através de radiografias simples, verificando imagens radiopacas característicos de estilhaços de bala na região do fêmur esquerdo. Os hematomas encontrados na carcaça provam que foram realizadas lesões físicas quando o animal ainda estava em vida.

Através do confronto dos pelos encontrados na carcaça com pelos de animais do gênero *Tayassu*, pode-se concluir que os cadáveres correspondem a animais deste gênero. No entanto é importante o uso de técnicas moleculares para validação do diagnóstico, identificação precisa da espécie e como prova pericial definitiva.

**Palavras-chave:** Identificação, Zoobiologia, Caça Ilegal.

\* Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu. Brasil.

## CONSERVAÇÃO X TRAFICO DE ANIMAIS SELVAGENS: EXEMPLOS NO BRASIL

### Conservation by Smuggling of Wild Animals: Examples in Brazil

**Miranda F\***

Em razão da imensa biodiversidade brasileira, o país é um dos principais alvos do tráfico de animais, contribui com milhões de dólares arrecadados anualmente. Além da grande variedade de espécies, outro fator que contribui para essa prática no país é a falta de fiscalização e de punições severas. Hoje no país Aproximadamente 90% dos animais silvestres morrem logo depois de retirados de seu habitat natural. Pesquisa e ações para conservação são de suma importância para a manutenção dessa biodiversidade na América Latina. A palestra da Dra. Flavia Miranda teve como objetivo mostrar as técnicas de campo e atividades de conservação realizadas em diferentes partes do Brasil assim como a aplicação dessas técnicas na Medicina Veterinária Forense.

**Palavras-chave:** Trafico animal, Conservação, Brazil.

---

\* *Projeto Conservação Tamanduá. Belo Horizonte. Brasil.*

## EVIDENCIA FORENSE DEL RIESGO ASOCIADO A CONTROL DE PLAGAS SOBRE MUERTE ACCIDENTAL DE FAUNA SILVESTRE

### Forensic Evidence of Accidental Wild Animal Death Associated to Pest Control

**González Carlos, Adell Aiko<sup>1</sup>  
Alvarado Mario<sup>2</sup>**

La proliferación urbana y actividades antropogénicas son causas de destrucción de hábitats conducente a declive o extinción de especies y la pérdida global de biodiversidad. El uso excesivo o inadecuado de plaguicidas es un ejemplo de situaciones que impactan indirectamente a la fauna silvestre.

Las aves rapaces sobreviven dentro de los ecosistemas urbanos en reductos naturales y espacios antrópicos. Estas aves son especialmente sensibles a contaminantes ambientales y plaguicidas, como los rodenticidas anticoagulantes (RA), debido a su elevada posición en la cadena trófica y a características fisiológicas propias. El envenenamiento puede ocurrir no sólo por ingestión directa de cebo (envenenamiento primario), sino también por consumo de roedores envenenados (envenenamiento secundario).

Los RA son plaguicidas de libre disponibilidad, y los más utilizados en Chile y el mundo, en zonas residenciales, industriales y agrícolas. Estos interfieren con la acción de la vitamina K en la producción de factores de coagulación en el hígado, matando por hemorragia.

En este trabajo, se investigó la muerte de tres aves rapaces encontradas moribundas: un águila (*Geranoaetus melanoleucus*) y una lechuza (*Tyto alba*), en condominios de Colina y un tucúquere (*Bubo maguellanicus*) en Vitacura. Fueron sometidas post mortem a estudio radiológico, anatomo-patológico, histopatológico, microbiológico, virológico por PCR y perfil toxicológico mediante HPLC con detección ultravioleta y fluorométrica. Los tres ejemplares presentaron signos clínicos, hallazgos anatomo-patológicos y evidencias toxicológicas de muerte por ingestión de RA. En un caso se encontraron osamentas de ratón en el contenido gástrico y en otra ave se pudo asociar y comprobar el uso de RA en una obra en construcción aledaña.

Esta evidencia es un mensaje que para preservar animales silvestres, bajo algún grado de amenaza las autoridades pertinentes deben no sólo designar zonas de protección y restablecer los biotopos respectivos sino también controlar actividades de alto riesgo como es el uso de plaguicidas.

**Palabras clave:** Rodenticidas, Aves Rapaces, Plaguicidas

1 *Escuela de Medicina Veterinaria. Facultad de Ecología y Recursos Naturales. Universidad Andrés Bello.*

2 *Programa de Doctorado en Medicina de Conservación. Universidad Andrés Bello. Santiago. Chile*

## ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS MARCAS TAFONÓMICAS PROVOCADAS POR MORDIDA DE PERRO DOMÉSTICO (*Canis lupus familiaris*) Y SU COMPARACIÓN CON OTRAS DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO, SOBRE HUESO DE CERDO (*Sus scrofa domestica*) EN EL CONTEXTO DEL ABIGEATO

Preliminar Study From Tafonomic Marks Caused by Domestic Dog (*Canis lupus familiaris*) Bites and it's comparation With Another Caused by Anthropogenic Sources in Pig (*Sus scrofa domestica*) Bones in a Rustling Context

Cabeza D., Henríquez C., Canales C., Berríos F.<sup>1</sup>  
Toledo V.<sup>2</sup>

El hurto y robo de animales en Chile es un delito en aumento y típico en los sectores rurales que alcanzó a 991 denuncias el año 2008, con un contraste de 60 aprehendidos el mismo año demostrando la complejidad de la investigación. La práctica ordinaria del delito, es el desposte que comúnmente ocurre en el mismo lugar de donde se roba, dejando allí restos del animal. Estos restos óseos pueden sufrir diversos cambios tafonómicos producto de la acción antropogénica, de animales y/o de factores climáticos. El perito debe ser capaz de identificar esos cambios y sobretodo determinar su origen para finalmente configurar un posible hecho delictivo si las evidencias lo sustentan. El objetivo del presente trabajo fue identificar, describir y comparar fracturas provocadas por mordeduras de perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) y las provocadas con un hacha de mano, sobre un hueso largo de cerdo. Para ello se utilizaron dos radio-ulna comerciales con cubierta muscular (pernil de cerdo) expuestas a la acción masticatoria del ejemplar canino y dos expuestas a la acción de un hacha de mano. Los huesos fueron analizados mediante lupa Sansui Light® luego de su limpieza con agua potable y fijados mediante fotografía digital con cámara Nikon D60 réflex. Las fracturas provocadas por la acción del hacha presentan bordes netos y en bisel a diferencia de los provocados por el ejemplar canino caracterizados por bordes irregulares acompañados de improntas de dientes en su cercanía. Además, las fracturas provocadas por hacha presentan un levantamiento del tejido óseo en el borde opuesto al corte en bisel, hecho no reconocible en hueso expuesto al perro. Se concluye que es posible diferenciar fracturas, como efecto tafonómico, provocadas por un perro durante su proceso alimentario/masticatorio al originado por un hacha utilizada en casos de abigeato.

**Palabras clave:** Veterinaria forense, Tafonomía, Abigeato

1 Curso de Medicina Veterinaria Forense. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.

2 Laboratorio de Anatomía. Depto. de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, U. de Chile (coordinador curso Medicina Veterinaria Forense). vtoledog@gmail.com. Chile.

## FUNDAMENTO OSTEOLÓGICO PARA LA DETERMINACIÓN DE ESPECIE ANIMAL POR ANÁLISIS DE OSAMENTA. ESTUDIO DE CASO

### Osteological Basis for Determination of Animal Species by Bones Analysis. A Case Study

Sanz C\*

La morfología descriptiva tiene a la anatomía comparada como la disciplina responsable de dilucidar las semejanzas y diferencias entre restos anatómicos. En diciembre de 2012, es aplicada ante diligencia dispuesta por la tercera fiscalía de prevención del delito de Arequipa, por intervención policial a un centro de beneficio clandestino bajo sospecha de sacrificio de equinos. El objetivo del trabajo fue el de determinar la correspondencia de una muestra ósea a la especie equina o bovina mediante la anatomía macroscópica a solicitud de la autoridad pertinente. La metodología empleada fue la descripción y comparación anatómica de la muestra remitida. En el laboratorio de anatomía comparada, el material cadavérico fue despojado de su rótulo y coberturas, encontrándose la pieza en estado de descomposición con presencia de larvas de dípteros. Ésta comprendía estructuras óseas completas, fémur, tibia, fíbula, y la primera fila de tarsos correspondientes al miembro apendicular posterior derecho, sin masa muscular presente, con remanentes de los ligamentos patelares en la articulación de la rodilla, así como parte del tendón calcáneo común y retináculos en los tarsos, de ellos se eligió al fémur para su descripción y análisis. Se observó en la epífisis proximal el trocánter mayor no dividido (accidente presente, normalmente, en equinos), con cresta intertrocantérica oblicua (característico de rumiantes). Hacia la diáfisis por la cara lateral existe ausencia del tercer trocánter, que sí se halla en équidos, distalmente, y en la cara caudolateral se ubica la fosa supracondílea de menor dimensión a la de un equino. Dado el análisis y comparación de los accidentes del fémur, fue concluyente la pertenencia de los restos óseos a un vacuno, quedando claro que la osteología como parte de la anatomía comparada es básica entre los diferentes métodos y técnicas para el esclarecimiento de posibles hechos delictivos en la veterinaria forense.

**Palabras clave:** Anatomía comparada, Fundamento osteológico, Fémur

\* *Laboratorio de Anatomía Comparada, Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas, Universidad Católica de Santa María, Arequipa. Perú.*

# PROJETO FAUNA LEGAL: DIAGNÓSTICO DE MAUS-TRATOS A ANIMAIS

## Fauna Legal Project: Diagnosis in Animal Abuse

**Reis STJ<sup>1</sup>**  
**Tremori TM, Rocha NS<sup>2</sup>**

A Medicina Veterinária Legal é uma ciência forense que utiliza conhecimentos de caráter técnico-científico próprios da Medicina Veterinária e os disponibiliza aos fins do Direito e da Justiça. O presente projeto trata de uma das principais demandas para peritos médicos veterinários: a investigação forense de casos de maus-tratos contra animais. Munro e Munro (2008) definem que os maus-tratos podem ter caráter intencional ou não intencional. Os autores ainda sugerem categorizá-los instituindo um paralelo com os casos de maus-tratos contra crianças, classificando-os em maus-tratos de ordem física, sexual, psicológica e de negligência. As atividades serão divididas em seis etapas. A etapa 1 será a fase de revisão bibliográfica sobre o tráfico de animais silvestres, com o estudo do histórico de casos de maus-tratos contra estes animais. Na etapa 2 será feita a descrição e caracterização das principais lesões e agentes vulnerantes apresentados por animais apreendidos em situações de tráfico. Na etapa 3 será feita uma adaptação para animais silvestres do Protocolo de Perícia em Bem-Estar Animal (PPBEA), originalmente formulado para casos de suspeita de maus-tratos contra animais domésticos (Hammerschmidt, 2012). Em seguida, a etapa 4 consistirá na avaliação do grau de bem-estar de animais silvestres resgatados de cenários de tráfico. A etapa 5 será a validação do PPBEA com indicadores fisiológicos em espécies selecionadas. Por fim, na etapa 6, será desenvolvido um modelo de Laudo Pericial de Medicina Veterinária Legal, que alie os conhecimentos da Patologia Veterinária Forense e da Ciência do Bem-Estar Animal, a ser implementado nas ações da Polícia Federal. Como resultado desse projeto, pretende-se padronizar e validar modelos para o diagnóstico forense do crime de maus-tratos a animais, utilizando, para tanto, protocolos de patologia veterinária forense e de perícia em bem-estar animal, aplicados a animais silvestres provenientes do comércio ilegal.

**Palavras-chave:** Medicina Veterinária Legal, Maus-Tratos, Patologia Forense Veterinária, Bem-estar Animal

1 *Departamento de Polícia Federal, Superintendência Regional da Polícia Federal no Estado do Paraná. Brasil.*

2 *Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu. Brasil.*

## HERRAMIENTAS MOLECULARES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES ANIMALES

### Molecular Tools for the Characterization of Animal Species

**Saldarriaga-Córdoba M\***

El conocimiento de la diversidad genética de especies animales es esencial para optimizar estrategias de caracterización y conservación de recursos zoogenéticos. Marcadores moleculares de origen nuclear y mitocondrial constituyen herramientas primordiales en la identificación de polimorfismos para la caracterización de especies, identificación de huellas genéticas, rastreo del origen de especímenes o sus partes y reconstrucción de rutas de tráfico. En este sentido, es importante considerar que una determinación taxonómica correcta depende de la calidad de la muestra, del DNA extraído y la selección de un adecuado marcador molecular. En muestras de tipo forense, la calidad de la muestra no siempre es óptima, ya que pudo estar expuesta a ciclos de calor, frío, humedad, luz ultravioleta, suelos ácidos y acción enzimática endógena que ocasionan la degradación del DNA, sufriendo así, modificaciones atribuidas a los procesos oxidativos e inhibición de la amplificación por PCR del marcador molecular seleccionado, debido a contaminantes, al colágeno tipo I y a los productos de Maillard. Lo anterior, implica la implementación de modificaciones en los protocolos estándar de extracción de DNA que incluyan lavados con agua ultra pura, descalcificación y extracción de contaminantes tanto propios del medio del cual proviene la muestra, como de la degradación del tejido. Con respecto al tipo de marcador molecular, éstos se seleccionan de acuerdo a la problemática a resolver. Varios estudios en elefantes, chimpancés y loros, han usado marcadores nucleares como microsatélites y SNPs autosómicos para asignar parentesco, rastrear origen y resolver preguntas de tipo ecológico. Los marcadores mitocondriales se han utilizado para caracterizar poblaciones y en la última década, el DNA Barcode ha sido utilizado como un gen universal de referencia para identificación de especies. No obstante, una caracterización correcta de un organismo debe considerar un enfoque integral con varias líneas de evidencia como la molecular, morfológica y ecológica.

**Palabras clave:** Calidad de la Muestra, Extracción de DNA, Marcadores Nucleares, Marcadores Mitocondriales, PCR, Taxonomía Integrativa

---

\* *Laboratorio de Biología y Bioinformática. Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología. Chile.*

## ESTUDIO DE PATRONES MORFOLÓGICOS DE HUELLAS DE SANGRE DE PERRO DOMÉSTICO (*Canis lupus familiaris*) Y SU RELACIÓN CON EL VOLUMEN GLOBULAR AGLOMERADO (VGA) CON FINES FORENSES

### Study of Morphological Patterns of Bloodstain of Domestic Dog (*Canis lupus familiaris*) and its Relationship with Packed Cell Volume (PCV) for Forensic Purposes

**Canales C., Henríquez C., Berríos F., Arancibia C., Flores J., Asún A.<sup>1</sup>  
Ramírez A. Toledo V.<sup>2</sup>**

En ciencia forense el uso de patrones de huella de sangre es considerado dentro de los elementos de juicio para la resolución de un caso. Los eventuales patrones de sangre encontrados en diversas dinámicas criminalísticas con componente animal asociado (ej. caza furtiva, abigeato y/o maltrato animal) pueden presentar diferentes características morfológicas influidas por una serie de factores externos. El objetivo fue determinar como la variación del Volumen Globular Aglomerado (VGA) determinado por el hematocrito puede influir en los patrones morfológicos y morfométricos generados por sangre. Se utilizó sangre venosa de un perro doméstico depositada en tubo con EDTA y almacenada a 4°C. Durante un mes y a intervalos de una vez por semana se extrajo sangre desde el tubo para medir VGA por medio del método microhematocrito. Para evaluar la morfometría y morfología de las huellas de sangre se utilizó una micropipeta calibrada para 10 microlitros y colocada a una altura de 1m y 23 cm. Se dejó caer 10 gotas de sangre a volumen constante en caída libre y en ángulo de 90° en distintos puntos de una superficie lisa de material cerámico. El experimento se realizó en espacio cerrado y a temperatura ambiente (20 y 25°C). Las mediciones obtenidas se sometieron a un ANDEVA, considerando un nivel de significancia de  $p \leq 0,05$ . Los resultados indicaron que a medida que el VGA fue aumentando en el tiempo, tanto la morfometría como la morfología de las huellas de sangre tuvieron cambios significativos, con disminución del diámetro y cambios de forma desde circular hasta irregular. Futuros estudios deberían complementarse con análisis químicos que expliquen tales efectos y puedan determinar la causa de estos cambios no visibles a simple vista.

**Palabras clave:** Hematocrito, Sangre, Veterinaria forense, Patrones, Huellas de Sangre

1 Curso de Medicina Veterinaria Forense. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.

2 Unidad de Anatomía. Dpto. de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. vtoledog@gmail.com. Chile.

## ESTUDIO DE CASO. ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE FRACTURA PROVOCADA POR EVENTUAL IMPACTO BALÍSTICO EN PERRO DOMÉSTICO (*Canis lupus familiaris*)

### Case study: Morphological Analysis of Fracture Caused by Eventual Ballistic Impact in Domestic Dog (*Canis lupus familiaris*)

**Puebla F., Berrios F., Rojas Y., Arancibia C., Tapia F., Zamorano F., Flores J., González N., Pérez P.  
Toledo V<sup>1</sup>  
Muñoz C<sup>2</sup>**

El estudio de cambios provocados sobre estructuras óseas de animales, por el impacto de elementos externos y a una alta velocidad, pueden ser detectados mediante el peritaje forense veterinario, permitiendo al menos en parte, reconstruir hechos de índole delictivos infiriendo actos de maltrato animal o defensa.

El objetivo del presente trabajo, fue demostrar la presencia de un proyectil balístico alojado en zona cervical, como probable causa de muerte de un perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), como acto de defensa. Para tal propósito, se realizó la exhumación de ejemplar enterrado hace 9 meses, cubierto por cal, en un terreno con alto contenido hídrico. Tras la exhumación y el estudio radiográfico, no fue posible determinar la presencia de algún elemento extraño asociado a los restos. Sin embargo, sí fue posible evidenciar una fractura incompleta en la sexta costilla del lado derecho.

Las características de la fractura en la costilla permiten inferir por un lado, que ésta fue provocada por un objeto sólido que impactó sobre ella a una alta velocidad con entrada dorso-ventral y caudo-craneal derecho. Por ende, no se descarta un proyectil balístico. Su trayectoria se podría validar, en parte, por las evidencias circunstanciales recopiladas durante la investigación que indicaba abundante sangramiento a nivel cervical.

Esto permite concluir que una investigación prolija y responsable aplicando protocolos establecidos y métodos científicos por parte de veterinarios especializados en el área forense, permitiría entregar información fidedigna y legítima en casos de maltrato animal, permitiendo no sólo validar una denuncia, sino también definir el delito asociado y aplicar las penas justas para cada caso.

**Palabras clave:** Veterinaria forense, Impacto balístico, Perro doméstico, Fractura

1 Curso de Medicina Veterinaria Forense. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.

2 Brigada de Delitos Medioambientales (BIDEMA), Policía de Investigaciones de Chile (PDI). Chile.

3 Unidad de Anatomía. Dpto. de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. vtoledog@gmail.com. Chile.

# TOXICOLOGÍA DIAGNÓSTICA

## Diagnostic Toxicology

**Farías G\***

La toxicología debe aplicarse en la investigación médico-legal en muchos casos especialmente bajo sospecha de intoxicación, envenenamiento y/o con consecuencia de muerte. Muchas sustancias tóxicas no generan lesiones características, así si se sospecha de alguna reacción tóxica, la investigación visual no es suficiente para llegar a un diagnóstico. Esta ciencia aplicada en el campo forense, debe ser considerada en el contexto de una investigación, donde debemos focalizarnos particularmente en todos los síntomas clínicos y físicos que este o haya presentado el animal, además de cualquier otro tipo de evidencia que pueda ser recolectada en el lugar del suceso y que pueda ayudar al esclarecimiento del mismo, tales como recipientes o restos con medicamentos, polvos, residuos y otras sustancias químicas disponibles. Con dicha información y con las muestras de evidencia, el investigador toxicológico debe entonces determinar que sustancias tóxicas están presentes, en que concentraciones y que efectos podría tener en un animal. Sin embargo, el determinar una sustancia ingresada a un animal no es una tarea fácil, es muy difícil que la sustancia ingresada, por vía respiratoria, digestiva, cutánea, trascutánea o inyectada parentalmente, vaya a permanecer intacta, puesto que es metabolizada y detoxificada por el hígado y además, riñón e intestino tratan de excretarla rápidamente y por otra parte, el tóxico también puede transformarse o diluirse mientras circula a través del animal, lo que hace que el compuesto activo tenga concentraciones mínimas en una muestra, por lo que poder determinar su diagnóstico es siempre complicado.

De esta forma en el contexto de este congreso, se trató de recopilar la información básica de términos y conceptos toxicológico que se deben tener presentes para un diagnóstico correcto y posteriormente se mostraron los distintos criterios y elementos con que se puede llegar a establecer un grupo de sustancias tóxicas, para con ello identificar cuando sea posible el compuesto activo tóxico que produjo el evento forense legal, que constituye una prueba fundamental para hacer un diagnóstico toxicológico correcto como prueba legal para la justicia.

**Palabras Clave:** Toxicología veterinaria, Diagnóstico toxicológico, Envenenamiento

---

\* *Unidad de Patología Toxicológica Veterinaria. Departamento Patología Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. gfarías@u.uchile.cl. Chile.*

## PROBLEMAS CONDUCTUALES ASOCIADOS A MALTRATO ANIMAL: BIENESTAR MENTAL Y REPERCUSIONES PSICOLÓGICAS

### Behavioral Problems Associated with Animal Abuse: Mental Welfare and Psychological Impact

*Ubilla MJ\**

El maltrato animal comprende comportamientos que causan dolor innecesario o estrés en el animal. El maltrato directo se trata de un maltrato intencional, llevándose a cabo mediante conductas agresivas y violentas, y que en casos extremos dan lugar a la muerte del animal. El indirecto se trata de actos negligentes respecto a los cuidados básicos que el animal necesita, como provisión de alimentos, de refugio y de una atención veterinaria adecuada (De Santiago, 2013). Por otro lado, el bienestar animal es un concepto muy difícil de delimitar. Al revisar diversas definiciones propuestas, todas comparten algunos elementos como: es un estado que abarca aspectos físicos y mentales del animal, como resultado de la interacción del animal con el ambiente y con su capacidad de adaptarse a éste. Las principales estrategias para evaluar el bienestar animal se basan en el uso de indicadores, los que pueden ser directos (basados en el animal), e indirectos (basados en el medio ambiente y los recursos entregados al animal). Entre los indicadores directos están los parámetros fisiológicos y los conductuales (WSPA, 2013); entre los indirectos se incluyen desde las condiciones medio ambientales (temperatura, humedad, ventilación, etc.), hasta las condiciones de alojamiento, enriquecimiento ambiental y capacitación del encargado del manejo animal.

Los problemas de comportamiento en animales domésticos, definidos como pautas de conducta que causan lesión o enfermedad en el individuo que la manifiesta o en otros, o que resultan peligrosa o simplemente molestas para el propietario (Manteca, 2003) pueden ser una consecuencia del maltrato, directo o indirecto. Los principales son: estrés crónico, trastornos compulsivos, ansiedad generalizada, miedo, agresividad defensiva, des-socialización, entre otros. Cualquiera de estos causa un deterioro en la calidad de vida del animal, afectando principalmente su bienestar mental y repercutiendo en las otras dimensiones del bienestar animal (físico y natural).

**Palabras clave:** Trastornos conductuales, Maltrato animal, Bienestar mental, Animal

---

\* *Comité de Ética Institucional, Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad de Santiago de Chile. Chile.*

## MEDICINA VETERINARIA CRIMINALÍSTICA Y FORENSE APLICADA. ÁMBITO SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG)

### Applied Forensic and Criminalistic Veterinary Medicine. Agricultural and Livestock Service (ALS)

*Juri J\**

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), dependiente del Ministerio de Agricultura, tiene por misión: Proteger y mejorar: la sanidad de los recursos productivos agrícolas, forestales y pecuarios, proteger los recursos naturales renovables del ámbito silvoagropecuario, asegurar la inocuidad de insumos y alimentos agropecuarios, para apoyar el desarrollo sustentable y competitivo del sector.

El 1.8% del total de denuncias están relacionadas con eventos que involucran a carnívoros silvestres y ganado doméstico, correspondiendo al SAG comprobar por medio de uso de técnicas forenses la identificación de los actores involucrados. Estadísticamente sobre el 90% de las denuncias catalogadas como "Ataque de Carnívoros" se señala al "*Puma concolor*" como el depredador responsable siendo en realidad responsable sólo del 48% como tal, mientras que en 23 % se indica al ataque por parte de perros. La metodología empleada para responder a una denuncia de ataque de carnívoros ocurrida el año 2011 en la Región Metropolitana y llegar a un diagnóstico sobre el depredador responsable son mostradas por medio de un flujo de trabajo en donde se aplicaron técnicas criminalísticas como estudio de huellas, análisis de pelo, entre otras. El trabajo conjunto de Servicios involucrados en el medio ambiente potencia la eficiencia de la gestión en comparación a lo que obtiene en forma individual cada organismo frente a un mismo evento.

Los organismos públicos y privados deberían trabajar en conjunto en un protocolo común de trabajo y toma de muestras a modo de preservar en términos jurídicos la evidencia encontrada en los lugares donde se realiza la investigación forense y de igual modo fortalecer lasos con centros de educación e investigación superior como son las universidades a objeto de perfeccionar técnicas de diagnóstico de campo.

**Palabras clave:** Técnicas criminalística, Ataque de carnívoro, Servicio Agrícola y Ganadero, Estudio de caso

---

\* Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. Chile. Jorge.juri@sag.gob.cl

## IDENTIFICACION NECROPAPILOSCOPICA

### Necropapiloscopic Identification

**Girotti J\***

**Dactiloscopia:** La dactiloscopia tiene por objeto es el estudio de las crestas papilares digitales ubicadas en la cara externa de la 3º falange digital (pulpejo), con el fin de establecer la identidad física humana.

**Sistema Dactiloscópico Argentino:** Es un sistema de identificación física humana creado por Juan Vucetich que se caracteriza por ser eminentemente déltico.

**Tipos Fundamentales:** Arco-Presilla Interna-Presilla Externa-Verticilo. **Necropapiloscopia:** Su finalidad social es devolver al cadáver N. N. su apellido y nombre como así también a los familiares.

**Cadáveres:** El lugar del suceso es en todas las disciplinas factor importante para el resultado de la actuación pericial. En caso de cadáveres hallados sumergidos en agua, pajonales o zanjas, se produce el desprendimiento del tejido epidérmico, que conforma el llamado “guante, dedal o guantelete”. Respecto a los cadáveres quemados, según la agresión sufrida las mismas se presentarán frágiles y quebradizas. En casos de exhumaciones, el cadáver presentará adipocira, el tejido epidérmico posiblemente se encuentre fragmentado. En momificaciones se tornan quebradizas y apergaminadas afectando al tejido presente.

**Técnicas y Procedimientos:** La piel está constituida por dos capas ligadas y superpuestas, epidermis-dermis. Su estudio ofrece las siguientes posibilidades para obtener relieve papilar apto: a) Cara externa de la epidermis; b) Cara interna de la epidermis; c) Superficie externa de la dermis. En líneas generales la metodología es la siguiente: 1º) Limpieza; 2º) Fijación; 3º) Adecuación física; 4º) Adecuación química; 5º) Toma directa (entintado Directo); 6º) Toma indirecta (calco yeso odontológico-látex); 7º) Disección.

**Palabras clave:** Dactiloscopia, Sistema dactiloscópico Argentino, Necropapiloscopia

---

\* *Jefe de la Sección de Necropapiloscopia. Dirección de Criminalística Superintendencia de Policía Científica. Policía de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Seguridad – PBA. Argentina.*

## EL MEDICO CRIMINALISTA EN LA ESCENA DE MUERTES VIOLENTAS

### Forensic Physician in the Scene of Violent Deaths

*Pacheco de la Cruz JL \**

**Introducción.** La Medicina Forense es la especialidad médica que brinda un conocimiento científico en la investigación de delitos contra la vida, el cuerpo y la salud. Actualmente se viene impulsando un nuevo enfoque de esta ciencia, pues el médico que acude a las escenas de hallazgos de cadáveres por muertes violentas es denominado médico criminalista, pues ahora tiene la función de explicar el cómo se produjo el deceso identificando en el mismo lugar los indicios y/o evidencias corporales y extracorporales que guardan relación con el delito.

**Material y Método.** Se identificaron y describieron todas las diligencias periciales de médicos que acudieron a lugares, escenas o sitios donde se encontraron cadáveres con signos de violencia, por disposición fiscal.

**Resultados.** La participación del médico criminalista resultó trascendental en la investigación preliminar de homicidios, suicidios, accidentes de tránsito, pues su aporte científico ayudó a establecer el mecanismo, cronología y agente causante de las lesiones traumáticas que ocasionaron la muerte, así como, el descarte de lesiones patológicas o lesiones post mortem, ya sean en cadáveres íntegros, en segmentos corporales o en restos esqueletizados. En la escena, se analizaron las características de heridas por proyectiles de armas de fuego para determinar su trayectoria. Los fluidos corporales encontrados en la escena, como machas de sangre, semen, orina, etc., también fueron objeto de la interpretación del médico por ser evidencias dependientes del cuerpo humano, conjuntamente con los conocimientos biológicos forenses.

**Conclusiones.** El médico criminalista brinda un importante aporte científico en la escena de muertes violentas o sospechosas de criminalidad, como parte del equipo multi e interdisciplinario que participa en el trabajo de campo.

**Palabras clave:** Medicina legal, Criminalística, Muertes violentas

---

\* *Facultad de Medicina Humana. Universidad de San Martín de Porres. Lima. Perú.*

## ACUSTICA FORENSE

### Forensic Acoustics

**Espinosa R\***

La acústica forense en Colombia ha sido por más de 20 años una ayuda fundamental en la lucha y esclarecimiento de delitos que involucran grabaciones; principalmente en los delitos de secuestro y extorsión. Para llevar acabo un cotejo de voz se necesita de un materia dubitado (producto de una interceptación, o grabaciones que en su momento aporta la víctima y/o denunciante) y del material indubitado ( toma de muestra de habla y voz) esta toma de muestra se basa en un protocolo y en un procedimiento que a través de los años ha sido sometido a la mejora continua por el obvio desarrollo técnico-científico. Tanto el material dubitado como el indubitado es sometido al análisis auditivo- lingüístico: el cual permite hacer una descripción de las condiciones y características del habla y de la voz sometida a estudio y al análisis acústico o espectral, el cual reafirma a través de un sonograma o espectrograma toda la caracterización lingüística que se ha realizado en el análisis anterior y se realiza en un equipo CSL 4500 de la KAYPENTAX. siempre se mencionan las condiciones de trabajo del equipo, con el fin de que se pueda repetir las condiciones por parte de otro experto de ser necesario. Las conclusiones son dadas en términos de correspondencia o no correspondencia y rara vez como indeterminados,

Debe quedar claro que se identifican voces y no personas y no se hacen análisis de los contenidos de las grabaciones.

En Colombia el análisis de voz hace parte de los métodos de identificación, el artículo 251 valida la utilización del mismo.

**Palabras clave:** Acústica forense, Sonograma

---

\* Defensoría del Pueblo. Colombia.

## IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN BILLETES HÍBRIDOS, SUSTRATO PAPEL Y POLIMERO

### Identification of Security Items in Banknotes Hybrid, Paper Subtracts and Polymer

*Sepúlveda K\**

Un billete falso es una imitación imperfecta de uno verdadero. Para tener éxito, los falsificadores precisan distribuir sus falsificaciones y elijen como víctima a quien no comprueba si el billete es verdadero o no. Con la aparición de las fotocopiadoras colores, la industria gráfica de papel moneda desarrolla en forma constante complejos elementos de seguridad a fin de combatir la falsificación y permitir al usuario reconocer fácilmente sus características. Para evitar ser víctimas de este delito, es necesario reconocer características, diseño, numeración, técnicas de impresión de las emisiones vigente de cada signo monetario. Como primera medida, consultar el sitio web institucional del Banco Central del país correspondiente y familiarizarse con los elementos de seguridad existentes para cada billete. Estos son de fácil identificación a través del uso de los sentidos, fundamentalmente mirando al trasluz el billete, sintiendo al tacto las propiedades especiales del papel y relieve de la impresión en algunas zonas del billete, girando el mismo detectando cambios de color en las tintas utilizadas, presencia de parches/hologramas, imágenes latentes, entre otros. Estos elementos se denominan de nivel 1 reconocidos aplicando el método "Toque-Mire-Gire". Si persiste la duda, presentarse ante un Banco Oficial y solicitar la verificación de validez. Aquellos elementos específicamente desarrollados para personal de caja/ máquinas/ sensores especializados diseñados para profesionales, como ser reacción luz UV/IR, se denominan de nivel 2, cuya detección requiere el uso de herramientas específicas. También pueden incorporar elementos ocultos detectados por sensores especiales de máquinas clasificadoras de billetes de alta velocidad y permiten una autenticación del 100%. Estos son clasificados como Nivel 3. A fin de preservar su seguridad, la lista completa de estos dispositivos es resguardada por los fabricantes.

Demostremos que estamos atentos -haciendo la verificación del dinero- protegiéndonos del fraude y contribuimos a inhibir la acción de los falsificadores.

**Palabras clave:** Billetes, Medidas de seguridad, Método Toque-Mire-Gire

---

\* *Consejo de Graduados de Ciencias de la Criminalística y Forenses. República Argentina.*

## EL TRABAJO INTERDISCIPLINARIO EN LA ESCENA DEL CRIMEN DE LA POLICÍA CIENTÍFICA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES - ARGENTINA

### Crime Scene Interdisciplinary Work of the Scientific Police at the Province of Buenos Aires - Argentina

*Cottier M\**

**Criminalística de campo:** La criminalística del sitio del suceso, mediante el procesamiento indiciario, de las diversas escenas del crimen en que actúa, brinda evidencia forense, la cual es colectada científicamente y obtenida legalmente, siendo una labor objetiva para la justicia, quien elevará dicho trabajo pericial y sus resultados al rango de prueba.

**Grupo interdisciplinario:** El Lugar del hecho como espacio físico, debe ser abordado por un grupo de peritos experimentados, y ese trabajo forense en conjunto, permite obtener mayor eficacia reduciendo el error ante la observación, búsqueda, hallazgo y resguardo de los indicios colectados.

**Técnicas y Procedimientos:** El trabajo pericial de la Policía Científica de la Dirección de Criminalística de la Policía de la Provincia de Buenos Aires, prevee la capacitación constante de sus profesionales, en cuanto a reuniones periódicas, analizando casuística donde ha tomado intervención y procreando la actualización de nuevas metodologías de relevamiento pericial y el uso de tecnologías aplicadas a las ciencias forenses. Siendo indispensable la creación de protocolos de trabajo y guías de uso adecuadas como aval científico.

**Conclusiones:** Dichas técnicas y procedimientos de trabajo interdisciplinario han permitido obtener resultados confiables y han demostrado ser una herramienta indispensable al momento de brindar pruebas indiciarias y permitir la administración de justicia por parte del estado democrático.

**Palabras clave:** Criminalística, Escena del crimen, Interdisciplinario, Policía científica, Ciencias forenses

---

\* *Policía de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.*

## NUEVA TECNOLOGÍAS EN MICROSCOPIA Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES PARA RESPONDER VIEJAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN FORENSE

### New Technology in Microscopy and Image Processing for Answering Old Questions in Forensic Investigations

**García A., Toledo J., Lemus CG., López J., Mansilla J., Castañeda V\*, Jara J., Cerda M., Díaz E., Concha ML., Härtel S\***

Técnicas actuales de microscopía permiten combinar una alta resolución con una precisa cuantificación, sumado a métodos automatizados de procesamiento han resuelto problemas de ciencias básicas y aplicadas. “Facility for Advanced Imaging and Microscopy” (FAIM) otorga un servicio de vanguardia en el uso y aplicación de microscopía avanzada, procesamiento de imágenes, y patología digital. Deseando poner a disposición de la comunidad forense estas herramientas prestando servicios o desarrollando en conjunto nuevas aplicaciones.

- I. Adquisición de imágenes con instrumentos únicos en Adquisición de imágenes con instrumentos únicos en latinoamérica: Microscopio-Confocal Leica-LSI-MacroZoom, Microscopio Confocal “Spinning-Disk” Perkin-Elmer, Digital-Slide-Scanner-Hamamatsu-NanoZoomer, Microscopio de Fluorescencia “Light-Sheet”.
- II. Almacenamiento y cálculo con estándares internacionales. Conexión de alta velocidad mediante fibra óptica (10Gbps) con centros de investigación nacionales, destacando el laboratorio nacional de computación de alto rendimiento (NLHPC).
- III. Desarrollo de algoritmos para la cuantificación automatizada de parámetros morfo-topológicos en estructuras 4D

Presentamos tres herramientas desarrolladas en FAIM: i.-Análisis de colocalización de distribuciones de fluorescencia; ii.-Descripción topológica 2D/3D mediante algoritmos desarrollados; iii.-Diagnóstico automatizado de fertilidad masculina mediante espermiogramas digitales asistidos por internet.

**Conclusiones.** Esperamos que FAIM se transforme en una plataforma que permita a la ciencia forense acceder a estudios avanzados en microscopía y procesamiento de imágenes, y en conjunto generar colaboraciones que permitan nuevas aplicaciones en el campo forense.

Palabras clave: Microscopía de fluorescencia, microscopía confocal, análisis de imágenes, reconstrucción tridimensional, análisis morfo-topológico, reconocimiento de patrones.

**Financiamiento:** PIA-ECM-12, FONDEF-D1111096, FONDEQUIP-EQM130051, U-Redes ICM P09-15F.

\* Facility for Advanced Imaging and Microscopy (FAIM). Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Chile. [www.faim.cl](http://www.faim.cl)

## IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS IDÓNEOS PARA LA OBTENCIÓN DE PERFILES GENÉTICOS CON FINES DE IDENTIFICACIÓN HUMANA RELACIONADOS A CASOS DE MANIPULACIÓN DE ARTEFACTOS EXPLOSIVOS

### Identifying Appropriate Elements for Obtaining Genetic Profiles for Human Identification Purposes Related to Handling Cases of Explosive Devices

*Alonso M., Henríquez S., Rivera P., Cádiz R.\**

Uno de los delitos que ha investigado el Laboratorio de Genética Forense del Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile (LABOCAR) es aquel donde se utilizan artefactos explosivos en atentados terroristas. Al respecto, las evidencias levantadas en el sitio de suceso muchas veces no presentan restos orgánicos humanos aptos para la obtención de perfil genético debido a la onda expansiva y calor producto de la explosión. Por lo anterior este laboratorio especializado realizó un estudio analizando los componentes de un artefacto explosivo de fabricación artesanal identificando, a través de microscopia, que parte de su estructura presentó mayor cantidad de células epiteliales producto de la manipulación que involucró su confección. Se estableció que las cintas adhesivas, dada sus características, retienen una mayor cantidad de células epiteliales y que las muestras levantadas desde estas presentaron cantidades suficientes de ADN para análisis de perfil genético, determinado esto a través de PCR en tiempo real. Por lo anterior en los casos que involucran hechos de este tipo, los análisis de Laboratorio se centran en levantar muestras de células epiteliales presentes en las cintas adhesivas utilizadas en la confección del instrumento, realizando con éxito, la extracción de ADN, cuantificación, PCR y la obtención de perfiles genéticos aptos para comparación con muestras testigo. Lo anterior constituye un avance y a la vez un aporte en la investigación de este tipo de delitos.

**Palabras clave:** Genética forense, ADN, Artefactos explosivos

---

\* *Laboratorio de Genética Forense. Departamento de Criminalística. Carabineros de Chile. Chile.*

## AUTOPSIA VIRTUAL Y ANÁLISIS MULTIDISCIPLINARIO. IMPORTANCIA EN EL DIAGNÓSTICO DE UN MORTINEONATO POLIMALFORMADO

### Virtual Autopsy and Multidisciplinary Analysis. Importance in the Diagnosis of a Stillbirth Polymalformed Newborn

**Moreno R<sup>1,2</sup> Arriagada S<sup>3</sup> Velozo L<sup>4</sup> Quezada C<sup>5</sup> Nazer J<sup>6</sup> Rañilao I<sup>5</sup> Cordero Y<sup>5</sup> Soto M<sup>3</sup>**

La autopsia virtual mediante imagenología, desarrollada con la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), ha demostrado igualar o superar la autopsia convencional. Sin embargo, la complejidad de algunos casos clínicos requiere la cooperación de la experiencia múltiples especialidades para lograr la “unidad diagnóstica”. Se presenta en este contexto, la importancia del análisis multidisciplinario en el diagnóstico de un mortineonato con malformaciones múltiples y deformado. En el Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, se analizó y comparó el diagnóstico de un caso de malformación congénita en un Recién Nacido mortinato, proveniente del hospital San José de la Región Metropolitana de Santiago. Se realiza primero un análisis anatómico de signos dismórficos, una vez establecida su correcta conservación se le realizaron exámenes de TC y RM, para la realización de una autopsia virtual. Finalmente se realiza una autopsia convencional en el Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Pediátrico Roberto del Río de Santiago. Las imágenes obtenidas permiten realizar una autopsia virtual, cuyos resultados se comparan con la autopsia convencional, los hallazgos son analizados por varios especialistas, ya que se presenta como un caso complejo malformativo y deformativo. Se concluye que es un pretérmino de 35 semanas, que presenta (1) macrocefalia con ventriculomegalia leve y macrosomía 2<sup>a</sup> a obesidad y diabetes materna, con placenta grande, (2) malformación de orejas, micrognatia, fisura palatina, mandíbula similar a maxila por alteración del cóndilo, hipoplasia vermis cerebeloso con hipocinesia fetal y polihidramnios fetal, asociado a deformaciones articulares con fractura fémur derecho 2<sup>a</sup>, compatibles con síndrome auriculocondilar (ACS) producto de una mutación génica e (3) hipoplasia pulmonar con enfermedad membrana hialina severa, con asfixia perinatal y posterior fallecimiento. La mayoría de los defectos morfológicos se confirma en la autopsia convencional con el estudio histológico, en este caso está pendiente el estudio cromosómico solicitado. Este cuadro diagnóstico complejo y poco frecuente, sólo es solucionado con una visión multidisciplinaria.

**Palabras clave:** Autopsia virtual, Imagenología, Mortinato polimalformado

- 1 Programa Genética Humana, ICBM, Facultad Medicina, Univ. de Chile.
- 2 Neonatología, Hospital Regional Rancagua.
- 3 Programa Anatomía y Biología del Desarrollo, ICBM, Facultad Medicina, Univ. de Chile.
- 4 Anatomía Patológica, Hospital Roberto del Río.
- 5 Centro de Imagenología, Hospital Clínico, Univ. de Chile. Chile.
- 6 Neonatología, Hospital Clínico, Univ. de Chile. Chile.

## MEDICIÓN DEL VOLUMEN PULMONAR EN RECIEN NACIDO Y SU CORREGISTRO DE IMÁGENES EN RM Y TAC

### Measurement of Lung Volume in Newborn and its Coregistration Images with MRI and TAC

**Moreno R<sup>1,2</sup> Arriagada S<sup>2</sup> Velozo L<sup>3</sup> Ortega X<sup>4</sup> Rojas G<sup>4</sup> Soto M<sup>2</sup>**

Un modelo de volumen pulmonar imagenológico contiene información de normalidad del recién nacido (RN) y es contrastada con su volumen pulmonar anatómico. En un RN de sexo masculino donado a la U. de Chile según protocolo. Se le realiza RM en Siemens Avanto 1.5 T y un TC en *Siemens Sensation 64*. Las secuencias son: MPRAGE T1, TR = 2400 ms, TE = 3.69 ms, TI = 1000 ms, matriz 256 x 384, tamaño pixel 1.17x1.17 mm, espesor de corte 1.2 mm. 120 cortes coronales. T2: TR = 1500 ms, TE = 153 ms, *flip angle* = 150, matriz 360 x 448, tamaño pixel 1x1 mm, espesor de corte 1 mm, 176 cortes coronales. Características TC: 140 kVp, 200 mAs, espesor de corte 1mm, tamaño voxel 0.57 x 0.57 mm. Las imágenes de RM y TC fueron leídas en formato DICOM mediante software 3D *Slicer* versión 3.6.3. Posteriormente, las secuencias MPRAGE y T2, fueron coregistradas a la imagen TC mediante módulo *Fast Rigid Registration* en software 3D *Slicer* versión 3.6.3. Los pulmones fueron segmentados utilizando la imagen TC, y algoritmo *Robust Statistics Segmentation*. El modelo 3D de cada pulmón, fue generada por *Model Maker* de software 3D *Slicer* versión 3.6.3. El RN tiene peso 3420 g; talla 50 cm; CC 35,5 cm; CT 36 cm; CA 31,5 cm y peso placenta 429 g. El volumen del pulmón según este modelo es en el derecho (PD) = 28880 mm<sup>3</sup> y en el izquierdo (PI) = 20510 mm<sup>3</sup>, siendo la relación PD/PI = 1,40; el área de superficie del pulmón es en el derecho = 6522 mm<sup>2</sup> y en el izquierdo = 4760.6 mm<sup>2</sup>. La medida del VPA del PD = 20000 mm<sup>3</sup> y del PI = 16000 mm<sup>3</sup>, siendo la relación PD/PI = 1,25. RN tiene condiciones antropológicas y anatómicas pulmonares normales. Obtuvimos valores VPA. La RM y del TAC son una herramienta diagnóstica efectiva.

**Palabras clave:** Volumen pulmonar fetal, Imagenología, Corregistro TC-RM

- 1 Hospital Regional Rancagua.
- 2 ICBM-Facultad Medicina, Univ. de Chile.
- 3 Hospital Roberto del Río.
- 4 Clínica Las Condes. Chile.

## IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA CONFECCIÓN DE ARTEFACTOS INCENDIARIOS MEDIANTE ANÁLISIS INSTRUMENTALES

### Identification of Elements Used in the Manufacture of Incendiary Devices by Instrumental Analysis

**Cáceres R\***

En los últimos tiempos, la fabricación de elementos incendiarios artesanales ha tenido un desarrollo importante, con lo que se ha hecho necesario redoblar los esfuerzos para lograr la caracterización de los compuestos utilizados en su fabricación mediante técnicas instrumentales. Para esto, se plantean tres conceptos: 1) estructura y soporte de los elementos combustibles (aquellos capaces de contener el combustible tales como botellas, recipientes metálicos, etc.); 2) componente de la ignición (elementos de relojería, ampolleta y compuesto químico sólido como iniciador) y 3) el combustible (generalmente líquido). Para caracterizar el sólido iniciador se empleará la espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (THERMO IN10). El compuesto combustible (generalmente líquido) se caracterizará por medio de cromatografía gaseosa acoplada a un detector de masa. Los resultados han sido satisfactorios al permitir detectar la naturaleza de los compuestos e identificarlos como cabeza de fósforo y gasolina.

**Palabras clave:** Artefactos incendiarios, Técnicas análisis instrumentales

---

\* Carabineros de Chile. Departamento de Criminalística (LABOCAR). Chile.

## FLUJOS DE INFORMACIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE PERSONAS EN EL CONTEXTO GLOBAL

### Information Flows for Identification of People in the Global Context

*Criado A y Morales L\**

La realidad socio histórica en la que se encuentra Chile y su región con un creciente flujo de personas en su interior y hacia y desde otros continentes, desafía a las políticas públicas en la generación de estrategias de coordinación, tendientes a posibilitar búsquedas de personas inmigrantes y sus identidades, a través de sistemas de registro de nacidos, protocolos de almacenamiento y de consultas, que supere los obstáculos en procedimientos de identificación de personas.

El estudio se realizó en el marco de una pasantía, durante marzo 2014, que fue financiada por el Ministerio de Hacienda como primer premio del concurso Innovación a la Gestión Pública.

Metodológicamente, en cuanto a tipología, se trata de un estudio comparado de investigación científica, que busca visualizar líneas de acción con capacidad de replicabilidad o adaptabilidad, identificando alternativas de solución a problemas comunes en el contexto global, pero en realidades disímiles.

El método de producción de información primaria fue cualitativo (entrevista semi-estructurada), con dimensiones de análisis orientadas a conocer los procedimientos, avances y desafíos de los países latinoamericanos y europeos, visualizando obstáculos y oportunidades para nuestra región. Además, la información se complementó con estadísticas sobre flujo de población y tiempos de respuesta en búsqueda de personas, lo que permite, tanto una contextualización socio-histórica, como también, la triangulación metodológica, que otorgue realidad contextual a la información obtenida.

La metodología fue implementada en una pasantía en Interpol Lyon, Policía Científica y Seguridad Civil Española y Gendarmería Francesa, así como también mediante redes de contacto en Latinoamérica. En todos los casos se trató de entrevistas a especialistas en identificación.

Las conclusiones plantean la necesidad de establecer estándares en técnicas necrodactilares y sistemas de flujos de información en Latinoamérica que respeten las normativas de cada nación y permitan el establecimiento de protocolos de intercambio expedito de información.

**Palabras clave:** Identificación necrodactilar, Contexto global, Registros de información, Bases de datos, Flujos de información, Inmigración

\* *Servicio Médico Legal. Ministerio de Justicia. Chile.*

## ACCIDENTOLOGÍA VIAL O TRAUMA VEHICULAR: ASPECTOS TEÓRICOS PARA LA PREVENCIÓN

### Road Accidentology or Vehicular Trauma: Theoretical Aspects for Prevention

**Echandi FJ\***  
**Martin FM\***  
**Suarez OF\***

El trauma vehicular está asociado a muerte en edades tempranas de la vida e incapacidad en la población económicamente activa de una comunidad. Existen diferentes asociaciones civiles y entidades gubernamentales destinadas al estudio de la accidentología vial; sin embargo el número de víctimas en nuestro país aumenta cada año. El término accidente vehicular implica el concepto de hecho no prevenible ya que la definición de accidente se sostiene en un andamiaje cuyas columnas principales son la imprevisibilidad y la eventualidad.

Más allá del caso fortuito, en el cual no media culpa ni dolo, se hace necesario establecer cuándo un hecho puede ser un accidente desde el punto de vista jurídico y cuándo no y cuáles son los factores predominantes en su calificación. Desde la lesionología, la medicina legal abarca la caracterización de las lesiones, mecanismo de acción y grado de incapacidad en los sobrevivientes.

Desde la tanatología, participa en el estudio sobre la causa y mecanismo de la muerte con la eventual influencia toxicológica, siendo el informe de autopsia un documento de inestimable valor jurídico ya que se trata de un elemento de prueba y, por lo tanto, sujeto a crítica y contradicción.

Sostenemos que el concepto de accidente debería desestimarse por el de trauma vehicular el cual permitiría, desde la salud pública, entenderse como una enfermedad social y como tal una situación de salud sobre la que podrían establecerse estrategias de prevención primaria.

La sanción de leyes integrales que intervienen sobre los factores de riesgo fundamentales reduce el número de víctimas del trauma vehicular.

**Palabras clave:** Trauma vehicular, Prevención, Salud pública

---

\* *Cuerpo Médico Forense de la ciudad de Río Gallegos. Tribunal Superior de Justicia de la provincia de Santa Cruz. Argentina.*

## ANÁLISIS FORENSE DE VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN HECHOS CRIMINALES PARA LA BÚSQUEDA DE PERFILES GENÉTICOS ÚTILES PARA IDENTIFICACIÓN HUMANA

### Expert Analysis of Vehicles Involved in Criminal Acts Searching Useful Genetic Fingerprints for Human Identification

*Henríquez S\**

Con la idea de resolver complejos casos criminales en los cuales son recuperados vehículos como importante evidencia, se han desarrollado numerosos experimentos en búsqueda de determinar la mejor vía para obtener perfiles genéticos de utilidad de muestras levantadas desde los vehículos. Esto se realiza con la finalidad de efectuar comparaciones que permitan determinar científicamente si uno o más de los sospechosos surgidos de la pesquisa policial, están relacionados con la comisión del delito investigado.

Se estudiaron resultados obtenidos de casos reales y de muestras levantadas mediante la técnica de la tórula doble, de 10 vehículos indubitados, 5 de ellos con conductor único y 5 con múltiples conductores. Se detectaron diferentes factores que influyeron en el logro de resultados positivos, siendo algunos de ellos manejables con cambios en los parámetros de amplificación de las muestras y en los parámetros de lectura del analizador genético.

**Palabras clave:** Perfil genético, Identificación, Vehículos

**Agradecimientos:** Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile.

---

\* *Laboratorio de Genética Forense, Depto. de Criminalística de Santiago, Carabineros de Chile. Chile.*

## RAZAS DE PERROS DOMÉSTICOS (*Canis lupus familiaris*) INVOLUCRADOS EN ATAQUES FATALES EN CHILE

### Domestic Dog Breeds (*Canis lupus familiaris*) Involved in Fatal Mauling's in Chile

*Hermosilla L<sup>1</sup> Ortíz J<sup>1</sup> Fonseca G<sup>2</sup> Cantín M<sup>2</sup> Lucena J<sup>3</sup> Mora ME<sup>4</sup>*

Esporádicos y conflictivos, los ataques fatales de perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) en Chile, no han sido reportados en literatura validada en lo que refiere a las razas y contextos de esos ataques. El objetivo de este estudio fue revisar en bases de datos de prensa chilena las razas mayormente involucradas en ataques fatales a humanos. Se utilizaron las herramientas de búsqueda de 64 portales de noticias de Chile cruzando los términos “perro” y “ataque”. Se incluyeron reportes de los últimos 10 años de ataques fatales a humanos donde se especificaran las razas de los cánidos involucrados. Se complementaron las búsquedas con pesquisas direccionadas utilizando Google y se excluyeron reportes repetidos y de fallecimientos no ocasionados directamente por estos ataques. Se detectaron 13 reportes con fallecimiento de 14 víctimas, coincidiendo en todos los casos con lo reportado por la literatura en rango etario de las víctimas (4 menores de 10 años y 4 mayores a 65 años). Las razas involucradas fueron: Pitbull (8), Mestizos (3), Rottweiler (1), Dogo Argentino (1) y San Bernardo (1). La región Metropolitana fue la más referida (5) seguida por las de Atacama y Valparaíso (2 reportes cada una). En 9 casos los perros pertenecían a las víctimas. Aunque los únicos reportes de fatalidades provocadas por ataques de perros domésticos en Chile corresponden a informes de prensa, esta pesquisa permite aseverar que en este país configura un problema de salud pública con un alto grado de desinformación. Esto exige una revisión de las legislaciones de tenencia responsable y mejores mecanismos de prevención y asesoramiento para evitar estas muertes. Desde una óptica odontológica forense, el análisis morfológico dental de las diferentes razas involucradas permitiría obtener información de gran valor para el estudio de las huellas de mordedura en un contexto medicolegal específico chileno.

**Palabras clave:** Ataque fatal, Perro, Raza

1. Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera – Temuco. Chile.
2. Laboratorio de Pericias en Odontología Forense -LPO- y Centro de Investigación en Morfología Aplicada, Reconstructiva y Forense –CIMA- Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera – Temuco. Chile.
3. Instituto Médico Legal de Sevilla – Sevilla. España.
4. Experta en Odontología Legal – Écija. España.

## EL ESTUDIO DE LA EVAPORACIÓN DE LA SANGRE Y SU APOORTE A LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL

### The Study of Blood Evaporation and its Contribution to Criminal Investigation

**Legaspe E<sup>1</sup>**  
**Aldao M<sup>2</sup>**  
**Portero R<sup>3</sup>**

La sangre humana hallada en la escena del crimen tiene la potencialidad de aportar pruebas de relevancia para la resolución de los procesos judiciales. Cuestiones decisivas como establecer las personas involucradas, su grado de participación y la reconstrucción histórica de los hechos pueden investigarse con el hallazgo y análisis de este fluido biológico. Siendo generada en el cuerpo humano donde permanece en condiciones reguladas y estables por mecanismos de homeostasis, al alcanzar una superficie extracorpórea sufre bruscos cambios. Un proceso físico de interés es la evaporación ya que en este fenómeno influyen diversas condiciones ambientales independientes. El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia de las condiciones ambientales *in vitro* en las que se produce la evaporación de la sangre y su efecto sobre la bioquímica de la misma. Se realiza una extensa revisión bibliográfica en la literatura científica de publicaciones arbitradas presentes en la biblioteca virtual del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina. Resultados: Se han reportado experimentos de evaporación de la sangre humana con variaciones en el tiempo, volumen, forma y ángulos del vertido, temperatura y la humedad entre otros, también una amplia variedad de soportes han sido testeados. El cambio de estado físico afecta la estructura de la hemoglobina y se traduce en modificaciones de la cinética de producción de subproductos y el comportamiento óptico espectral de esta proteína presente en los glóbulos rojos. Un mayor número de estudios, especialmente vinculados con modelos metodológicos experimentales, sistemáticos y cuantitativos son necesarios para predecir y explicar con mayor precisión los resultados reseñados permitiendo conocer de manera integral los fenómenos asociados a la evaporación de la sangre y sus efectos sobre los cambios bioquímicos producidos *in vitro*.

**Palabras clave:** Manchas de sangre, Evaporación, Hemoglobina, Forense

- 
1. *Profesor Instituto Universitario IUPFA. Argentina.*
  2. *Tesista Lic. en Criminalística IUPFA. Argentina.*
  3. *Lic. en Criminalística IUPFA. Argentina.*

## UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS METALGRÁFICAS PARA SOLUCIONAR ADULTERAÇÃO EM VEÍCULOS E/OU ARMAS

### Use of Techniques for Solving Metallographic Corruption in Vehicles and/or Weapons

**Maia Neto A\***  
**Salvador F\***

Este estudio tiene por objetivo utilizar la técnica de metalografía para solucionar casos de adulteración hechos por lijas y punciones en armas de fuego y/o vehículos. El método utilizado por los peritos consiste básicamente en lijar la superficie del metal y posterior aplicación del reactivo específico "Fry", por fricción durante períodos predefinidos. En 32% de los casos ocurre la revelación parcial, en 41% ocurre la revelación total y en 27% de las ocasiones no hay revelación.

Este método, a pesar de destructivo, es considerado la mejor forma de revelación latente para vehículos y/o armas, cuando comparados con métodos magnéticos o aquellos que utilizan el reactivo de Bessman.

**Palabras clave:** Reactivo, Fry, Metalografía, Revelación

---

\* *Setor Técnico-Científico do Departamento de Polícia Federal do Brasil. Brasil*

## ANÁLISES DE TÉCNICAS E METODOLOGIAS PARA O TRANSPORTE ILEGAL DE DROGAS E ARMAS

### Analysis Techniques and Methodologies for Transportation of Drug and Weapons

**Maia Neto A.\***  
**Salvador F.\***

Este trabajo tiene como foco el análisis de diversas técnicas relativas a la búsqueda de drogas y armas provenientes del tráfico internacional en la Triple Frontera.

Los expertos forenses han hecho estudios a través de métodos fotográficos comparativos y georeferenciados que facilitan la investigación y el posterior análisis, buscando la creación de una base de datos. Esta base se ha utilizado para la especialización de otros expertos.

Este estudio podrá facilitar la comprensión de la logística de los traficantes y sus técnicas de transporte.

**Palabras clave:** Drogas, Armas, Transporte, Logística

---

\* *Setor Técnico-Científico do Departamento de Polícia Federal do Brasil. Brasil.*

## ENTRENAMIENTO DE PERRO DOMESTICO (*Canis lupus familiaris*) PARA IDENTIFICACIÓN DE SOSPECHOSOS MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO DE OLORES

### Training of Domestic Dog (*Canis lupus familiaris*) to Identify Suspects by Recognizing Odor

**Giménez V<sup>1</sup>**  
**Olmedo L<sup>2</sup>**

La odorología forense es una técnica criminalística, que permite gestionar la huella olorosa de la escena del crimen, recogerla, almacenarla y peritarla para la comprobación de la presencia o ausencia de determinada persona en el escenario del acto delictivo. El peritaje de comparación entre la huella olorosa del crimen y el odorotipo extraído del sospechoso, se sustenta en la particularidad del odorotipo humano, único en todos los individuos y en la capacidad que presenta el perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) en discriminar y diferenciar esta huella olorosa junto con un protocolo de peritación eficaz. Estas huellas pueden ser fijadas prácticamente de cualquier lugar a diferencia de otras técnicas, como la dactiloscopia. El objetivo del presente experimento fue entrenar un perro para reconocer en sospechosos olores presentes en una escena del crimen. Para ello se utilizó un perro de raza labrador retriever de cuatro meses de edad el cual fue expuesto a diferentes olores por un tiempo aproximado de dos meses. Entre ellos el olor humano. En el período final de su entrenamiento se le asignó la tarea de reconocer un olor determinado en un sospechoso. Previamente se levantaron olores de un escenario donde la persona ha estado, mediante el uso paños estériles y conservados en envases herméticos los cuales fueron expuestos al ejemplar. El perro fue capaz de identificar la presencia de dicho olor en un sospechoso entre un número de 4 personas indicándolo mediante una postura de entrenamiento de cúbito esternal.

**Palabras clave:** Olor humano, Perro, Criminalística, Odorología forense

---

1 Policía Nacional del Paraguay,

2 Alumno de Criminalística Unichaco. Paraguay.

## EFECTO DEL TIEMPO Y DEL EMBALAJE DE EVIDENCIAS EN LA RECUPERACIÓN DE CÉLULAS EPITELIALES DE ELEMENTOS UTILIZADOS EN ROBOS A CAJEROS AUTOMÁTICOS PARA FINES DE IDENTIFICACIÓN HUMANA

### Effect of Time and Packaging of Evidences in the Recovery of Epithelial Cells from Elements used in ATM Theft for Human Identification

*Otárola M., Ossandón P., Alonso M\**

El robo a cajeros automáticos es uno de los delitos que ha investigado el Laboratorio de Biología Forense del Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile (LABOCAR). Al respecto, las células epiteliales levantadas de las evidencias involucradas, han demostrado muchas veces no presentar suficientes restos orgánicos humanos aptos para la obtención de un perfil genético. En relación a lo anterior, se realizó un estudio analizando por microscopia la cantidad de células epiteliales obtenidas de los distintos elementos manipulados en este tipo de casos, en tiempos que van desde la primera hora en que ocurre el delito, hasta las 48 horas siguientes. Se estableció que cuando se hace el levantamiento en el mismo sitio de suceso, las posibilidades de éxito en la obtención posterior de un perfil genético útil para identificación humana aumentan, en comparación a hacerlo posteriormente en las dependencias del Laboratorio de Biología del Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile. Esto se debe a la menor manipulación de las evidencias ya que dadas sus características, retienen con dificultad las células epiteliales en su superficie en cantidades suficientes para análisis de perfil genético. De esta manera se busca establecer una nueva manera de enfrentar este tipo de delitos, ayudando a mejorar los protocolos de recolección de evidencias para posteriores investigaciones.

**Palabras clave:** Genética forense, Microscopia, Células epiteliales

---

\* *Laboratorio de Biología Forense, Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile. Chile.*

## IMPORTANCIA MÉDICO LEGAL DEL ANÁLISIS BIOMOLECULAR DE VERRUGAS ANOGENITALES EN PREESCOLAR DE 5 AÑOS

### Forensic Importance of Biomolecular Analysis of Anogenital Warts in 5 years old Preschooler

*Portillo O., Jiménez O<sup>1</sup>  
Trejos D<sup>2</sup>*

La presencia de verrugas anogenitales asociadas a infección por el virus de papiloma humano (VPH) es una patología poco frecuente en la edad pediátrica. Para los casos de interés médico legal en Panamá, actualmente no contamos con datos estadísticos de prevalencia de este tipo de casos, lo que limita su evaluación epidemiológica.

Este estudio busca generar la implementación de un protocolo de actuación médico legal en las evaluaciones pediátricas con hallazgos de verrugas anogenitales, empleando la clínica, patología y pruebas moleculares específicas para VPH.

Se realizó una evaluación médico legal por sospecha de abuso sexual a preescolar de cinco años de edad, que es llevado al Hospital Público de Especialidades Pediátricas con historia de presencia de múltiples verrugas en la región perianal de distintos tamaños.

Se realizó la evaluación de la historia clínica, la exploración física del niño, biopsia de verruga, estudio histopatológico, extracción de ADN del tejido fijado en parafina, amplificación del ADN para 65 serotipos y la detección del fragmento específico del VPH.

Obtuvimos hallazgo clínico de verruga anogenital, histopatología de verruga vulgar en involución, y detección biomolecular de ADN de VPH 6 y 11.

Ante la ausencia de antecedentes patológicos de VPH en la madre, más los hallazgos clínicos, histopatológicos y moleculares en el menor, nos permitieron aportar a la administración de justicia pruebas periciales concluyentes en este caso con una alta sospecha de abuso sexual.

**Palabras clave:** Verruga anogenital, Edad pre-escolar, Virus de papiloma humano, ADN

1. *Clínica Médico Legal, Consulta Externa. Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Panamá.*
2. *Laboratorio de Análisis Biomolecular. Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Panamá.*

## IMPORTANCIA DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE EN LA INVESTIGACIÓN DEL CASO DE “CECILIA JULIO BOLADOS”, CIUDAD DE ANTOFAGASTA, CHILE

### Importance of Forensic Entomology in “Cecilia Julio Bolados” Case Investigation. Antofagasta, Chile

*Jara A\**

La entomología forense es el estudio de los insectos y ácaros asociados a cadáveres y que forman parte de la diversidad de evidencias encontradas en los diferentes Sitios del Suceso, resultando ser una herramienta importante al enfrentar un escenario tan complejo como el hallazgo de un cadáver humano en estado de descomposición. Uno de los casos donde se ha aplicado esta disciplina fue el de la estudiante de enfermería “Cecilia Patricia Julio Bolados”, ocurrido en la Ciudad de Antofagasta el día 27 de noviembre de 2010, quien habría desaparecido en circunstancias extrañas al retirarse del domicilio de su compañera de carrera universitaria aproximadamente a las 23:00 horas, para dirigirse a su residencia ubicada a una cuadra del lugar. Luego de su desaparición fue encontrado su cadáver el día 24 de diciembre del mismo año, al costado de un camino de tierra que se bifurca desde de la Ruta B-400 a la altura del Km. 20, ubicado en el sector norte de esta ciudad. Una vez en el sector se procedió a aplicar la metodología de trabajo con respecto a la evidencia entomológica encontrada en el sitio del suceso y la obtenida en el servicio Médico Legal de Antofagasta, la que después de haber sido analizadas en el Laboratorio de Entomología Forense (LABOCAR, Santiago) se determinó que el lugar de hallazgo del cadáver no correspondía al de su muerte y el intervalo post-mortem se determinó entre veintisiete a veintiséis días. Este caso es el primero en su tipo en Chile, donde se ha presentado la evidencia Entomológica como medio de prueba ante un Tribunal Oral.

**Palabras clave:** Entomología forense, Fauna cadavérica, Insectos, Intervalo post-mortem

---

\* *Laboratorio de Entomología Forense, Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile (LABOCAR). Chile.*

## DETERMINACIÓN MEDIANTE CROMATOGRAFÍA GASEOSA - ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE FÁRMACOS Y DROGAS EN FAUNA CADAVÉRICA

### Determination by Gas Chromatography - Mass Spectrometry of Pharmacs and Drugs in Cadaveric Fauna

*Hidalgo C\**

En casos de muerte por sobredosis de drogas, intoxicaciones farmacológicas, envenenamientos (venenos), no es posible dar con éstas causas de muerte, si el cuerpo esta putrefacto o en avanzado estado de descomposición, que conlleva a la pérdida de evidencias que pudiesen estar asociadas a dichas causas. Por otra parte, la fauna cadavérica se alimenta de los órganos y tejidos blandos, como lo son el hígado y riñón, los cuales mantienen información de los productos metabolizados en el cuerpo humano.

El Laboratorio de Entomología Forense de LABOCAR analiza la entomofauna recolectada por el equipo pericial a cargo del sitio del suceso y las pupas, parte del ciclo de la vida de la mosca, son derivadas al Laboratorio de Química Forense, para la búsqueda de sustancias tales como drogas legales e ilegales u otro producto mediante la técnica cromatografía gaseosa-espectrometría de masas. Lo anterior ha permitido dar una respuesta eficaz combinando la entomología y la química forense, generando así un complemento entre ambas áreas de especialidad.

**Palabras clave:** Entomología, Cromatografía gaseosa, Química forense

---

\* *Laboratorio de Química Forense. Departamento de Criminalística. Carabineros de Chile. Chile.*

## ESTUDIO DEL TIEMPO DE PERMANENCIA DE RESIDUOS DE LIQUIDOS INFLAMABLES (RLI) EN MANOS, RELACIONADO CON LA MANIPULACION DE ARTEFACTOS INCENDIARIOS

### Study of the Persistence Time of Ignitable Liquid Residues (ILR) on Hands, Related to the Manipulation of Arson Artifacts

*Alcántara G., Langenegger M\**

La violencia y los daños materiales llevados a cabo por un grupo reducido de personas dentro de las manifestaciones públicas, suele incluir el empleo de artefactos incendiarios con líquidos inflamables, los cuales pueden dejar trazas en las manos y prendas de vestir de las personas que los manipularon. Por ello, el estudio de las variables que afectan a la detección de este tipo de trazas resulta crucial a la hora de identificar posibles imputados por este tipo de delitos. En el presente trabajo, se llevó a cabo un estudio del tiempo de permanencia de dos tipos de residuos de líquidos inflamables (ILR) en manos, empleando un muestreo con gasa embebida en solvente, extracción con solvente y detección mediante cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (LE-GC-MS). También se estudió el empleo de protección plástica sobre las manos, como sistema de aislamiento para aumentar el tiempo de permanencia de los ILR. Los resultados dan cuenta de las características volátiles de los ILR, disminuyendo significativamente la posibilidad de su detección con el paso de las primeras horas, y aunque el empleo de guantes como mecanismo de aislamiento demuestra posibilidades promisorias, mayores estudios en el área serían requeridos para establecer su implementación dentro de la rutina de muestreo.

**Palabras clave:** Residuos, Líquidos inflamables, Cromatografía de gases, Espectrometría de masas, Tiempo de permanencia

---

\* *Laboratorio de Química Forense. Laboratorio de Criminalística de Carabineros de Chile. Chile.*

## LA ANIMACION DIGITAL EN LA RECONSTRUCCION DE LA ESCENA DEL CRIMEN

### Digital Animation in the Reconstruction of the Crime Scene

**Cáceres J\***

La investigación del sitio del suceso requiere del apoyo de diferentes ciencias y artes, además de formas de representar donde permanecían las evidencias asociadas y como ocurrieron los hechos. En este orden de ideas, la planimetría forense ha jugado un rol importante a la hora de representar gráficamente una escena del crimen. Es así, que con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, se han ido incorporando diversas formas de poder realizar estas fijaciones, desde el simple levantamiento de un croquis a mano alzada en el lugar y su posterior traspaso al papel milimetrado, mediante el apoyo de plantillas de dibujo en una mesa de trabajo, hasta la incorporación del diseño asistido por computadora AutoCAD, que facilitó la realización y corrección de los planos.

De acuerdo a lo descrito y conforme a lo complejo que resultaba representar en un Tribunal la dinámica de como ocurrían ciertos hechos, es que se incorpora la animación digital, mediante la creación a escala y con medidas reales de una escena del crimen. Sin lugar a dudas, el poder ilustrar movimientos y desplazamientos de víctimas y victimarios, la utilización de armas y sus efectos en las personas o cosas, ha facilitado la tarea de Fiscales y Jueces a la hora de poder conocer la realidad de como sucedió un hecho que es investigado, todo lo cual queda reflejado en una infografía o video que será expuesto por el Perito en el Juicio Oral.

Pero todo este trabajo, requiere de habilidades y constante perfeccionamiento en la utilización de los diversos programas computacionales que son utilizados para la creación de un inmueble, edificio e incorporación de mobiliario del mismo, pero lo más importante, la creación de los diferentes personajes y sus movimientos, que deben ser ajustados a la realidad de como sucedieron los hechos.

**Palabras Clave:** Animación digital, Infografías, Sitio del suceso

---

\* *Laboratorio de Sitio del Suceso. Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile (LABOCAR). Chile.*

## APLICACIÓN DE MICROSCOPIA IR EN RESOLUCIÓN DE CASOS DELICTUALES INVESTIGADOS POR CARABINEROS DE CHILE

### Use of IR Microscopy in Criminal Cases Investigated by Carabineros de Chile

**Guerrero M\***

En el área de las ciencias aplicadas al ámbito forense, la espectroscopía vibracional infrarroja, es considerada una herramienta analítica útil para la identificación y análisis de evidencias materiales, al proporcionar información química relativa a grupos funcionales presentes o ausentes, cuantificar en relación a la intensidad de las bandas, comparar dos muestras entre sí e identificar compuestos mediante el uso de las bases de datos integradas a los equipos, las cuales abarcan cada vez mayor cantidad de sustancias, desde las de uso cotidiano hasta del tipo explosivos, drogas y fármacos. La espectroscopía infrarroja se basa en la interacción de la radiación infrarroja del espectro electromagnético con los modos normales vibracionales de las moléculas, los cuales se encuentran asociados a la composición química de un compuesto y por ende, a su estructura molecular que es característica y única y a su vez, la diferencia de otro tipo de compuestos, siendo este análisis considerado como la “huella digital química”. En este contexto, se presentan ejemplos de aplicaciones en los cuales, la microscopía infrarroja fue la herramienta empleada para el análisis por parte del Laboratorio de Química Forense, de distintos tipos de evidencias relacionadas con investigaciones del Laboratorio de Criminalística de Carabineros de Chile. Entre los ejemplos de pericias, se encuentran análisis comparativos de pinturas asociados a accidentes de tránsito, identificación de cocaína clorhidrato y del fármaco TCP (Tenociclidina), sujetos ambos a control según la chilena Ley N° 20.000 y por último, la caracterización de un fármaco para identificar sus principios activos.

**Palabras clave:** Microscopía infrarroja, Grupo funcional, Vibracional

---

\* *Laboratorio de Química Forense, Depto. de Criminalística de Santiago, Carabineros de Chile. Chile.*

## IDENTIFICACIÓN DE VÍCTIMAS EN CATÁSTROFES MEDIANTE HUELLA GENÉTICA: E.I.V.I.C. PDI

### Identification of Disaster Victims Through Genetic Footprint: E.I.V.I.C. PDI

*Krautwurst C., Aguirre N., Fredes J\**

Una catástrofe es un evento inesperado con resultado de muerte o daño para las personas y pérdidas materiales y puede ser causada por fuerzas naturales, accidentes o terrorismo. Más allá de la causa, uno de los puntos de mayor impacto es la identificación de las víctimas, sea como cuerpos enteros, mutilados o fragmentados, pues existen obligaciones implícitas con los familiares de los fallecidos y aristas civiles y judiciales de gran relevancia (indemnizaciones, herencias e investigación criminal, etc.). Este procedimiento podrá ser realizado por distintas disciplinas, según el estado de los cuerpos y la disponibilidad de recursos (genética, antropología, odontología, dactiloscopia o radiología forenses). La Policía de Investigaciones de Chile cuenta con los recursos humanos y tecnológicos para la identificación humana mediante la huella genética, realizada por la Sección de Bioquímica y Biología del Laboratorio de Criminalística. Esto se desarrolla aplicando protocolos establecidos para las distintas etapas (levantamiento de muestra, extracción, cuantificación y amplificación de ADN, tipificación de la muestra y análisis de filiación de éstas). Para realizar más eficientemente esta identificación, la institución inició en 2007 la creación del Equipo de Identificación de Víctimas en Catástrofes "E.I.V.I.C.", compuesto por diversos grupos de trabajo. En conjunto con esta sección, se ha logrado la identificación de las víctimas mediante la huella genética en tiempos más acotados, posibilitando que sus familiares retiren los restos y efectúen su duelo más diligentemente.

**Palabras clave:** Huella Genética, Víctimas de Catástrofe, ADN, E.I.V.I.C

---

\* Sección Bioquímica y Biología. Laboratorio de Criminalística Central. Policía de Investigaciones de Chile. Chile.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE HUELLAS GENÉTICAS DE MUESTRAS SANGUÍNEAS OBTENIDAS DE LAS ESCENAS DEL CRIMEN, ENTRE LOS AÑOS 2012-2013 EN LA REGIÓN METROPOLITANA

### Statistical Analysis of Genetic Fingerprints of Blood Samples Obtained From Crime Scenes Between the Years 2012-2013 in the Metropolitan Area

*Aguirre N., Krautwurst C., Mejías-Reyes C., Fredes J\**

En las ciencias forenses existen diferentes metodologías para identificar a los individuos de una población. La identificación mediante ADN, se funda en la existencia de regiones polimórficas no codificantes a lo largo de esta molécula, las cuales son altamente variables entre los individuos. Una huella genética establece el genotipo presente en estas regiones, y se determina a partir del material biológico presente en una evidencia. Para esto, es necesaria la comparación con una muestra de referencia, para determinar con certeza su procedencia. La tecnología de análisis de ADN es una herramienta forense para identificación, incluyendo o descartando a un individuo como autor de un delito cuando en la escena del crimen se encuentran indicios biológicos como los de origen sanguíneo. Debido a la importancia criminalística de estas determinaciones, es significativo cuantificar las muestras de sangre levantadas en una escena del crimen de las cuales se ha identificado o descartado su origen. Se presenta un estudio estadístico que permitió obtener estos resultados, a través del análisis de 1.894 huellas genéticas, 1.384 obtenidas de muestras de sangre dubitadas halladas en la escena del crimen, y 507 de individuos identificados en casos de homicidios y/o lesiones ocurridos entre los años 2012 y 2013 en la Región Metropolitana. Mientras que el 4% correspondió a mezclas de material genético, el 96% de las huellas genéticas estudiadas correspondió a un sólo individuo donde se contó con muestra indubitada para comparación. Esto permitió identificar o descartar al donante del 72% de las muestras de sangre dubitadas en estudio, permitiendo situar o descartar en el lugar de los hechos a la víctima o al imputado, o bien relacionarlos con la investigación.

**Palabras clave:** ADN, Huella genética, Sangre

\* Sección Bioquímica y Biología. Laboratorio de Criminalística Central. Policía de Investigaciones de Chile. Chile.

## METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION CRIMINALISTICA SUBACUATICA

### Methods and Techniques of Underwater Criminalistic Investigation

**Verdugo O\***

En el año 2010, la Policía de Investigaciones de Chile (PDI) bajo el alero de otorgar a la sociedad una nueva herramienta para la investigación de los delitos, instauró una nueva área de servicio, esta vez abarcando el medio acuático. Entendiendo que muchas de las investigaciones llevadas a cabo por oficiales de casos dispuestos a lo largo del territorio nacional concluían en este medio, y con la idea de considerar al sitio de suceso subacuático (SSS) como una extensión de la escena del crimen, se perfeccionaron los métodos y técnicas criminalísticas con la finalidad de dar el correcto tratamiento a la evidencia física. Es importante señalar que en un SSS se trabaja aplicando un 80 % de las mismas técnicas y métodos que en el SS en tierra firme, existiendo variables importantes a considerar como lo son la visibilidad o la fijación fotográfica de un hecho. La aplicabilidad de la criminalística subacuática en Chile es innovadora y así lo ha entendido la PDI. Por otra parte, operativamente la criminalística subacuática es transversal a todos los delitos destacando los procedimientos desarrollados en el ámbito de los delitos contra el medioambiente y la búsqueda de evidencias o indicios de interés criminalístico. Los resultados positivos obtenidos en diversas investigaciones ejecutadas en el territorio nacional, permiten aseverar que la PDI es pionera en el uso de esta nueva herramienta, por lo que la capacitación y entrenamiento constantes son las directrices para seguir avanzando en el perfeccionamiento de nuevas técnicas y métodos que sean un aporte a los resultados de las investigaciones y criminalística nacional.

**Palabras clave:** Sitio de suceso, Subacuático, Criminalística

---

\* *Policía de Investigaciones de Chile (PDI). Equipo de Operaciones Subacuáticas. Chile.*

## PATOLOGÍA ORAL FORENSE COMO UNA NUEVA CONCEPCIÓN DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE

### Forensic Oral Pathology as a New Conception of the Forensic Dentistry

Fonseca G\*

En ciencias forenses, el tipo de indicios a procesar obliga a aproximaciones únicas y sistemáticas donde la competencia y destreza del investigador para reconocerlos y procesarlos determinará el éxito o no de la pericia. Aunque la odontología forense ha jugado un fundamental papel en la identificación de restos humanos, el estudio de lesiones específicas o de evidencias presentes en la cavidad oral durante el procedimiento de autopsia medicolegal no ha tenido el mismo desarrollo y prominencia. Los resultados preliminares de un estudio desarrollado en el Instituto de Medicina Forense de Córdoba (Argentina), con la participación activa de un odontólogo forense en 86 autopsias medicolegales examinando tejidos duros y blandos orales siguiendo un protocolo preestablecido, revelaron que en un 80% de las muertes violentas existieron lesiones intra y periorales significativas a la causa eficiente de muerte. Estas permitieron la reconstrucción de dirección, distancia y posición en disparos de arma de fuego, la detección de lesiones vitales en víctimas de incendios y asfixias mecánicas, el análisis biomecánico y cinemático en accidentes de tránsito mediante la identificación de específicos traumas dentoalveolares, entre otros. Aunque estos signos justifican la visión competente de un odontólogo en todas las autopsias medicolegales de muertes violentas, la subestimación de su presencia origina exámenes incompletos, errores diagnósticos, descripciones inapropiadas y conclusiones imprecisas. El término “Patología Oral Forense”, originalmente acuñado por Gustafson en 1970 y hoy definiendo a la especialidad odontológica dedicada a la “identificación, documentación, recolección y preservación de todos los indicios en tejidos duros y blandos orales, susceptibles de transformarse en evidencia jurídica”, representa una nueva y más integral concepción de la odontología forense. Expande los límites de la disciplina, impone una responsabilidad de capacitación al profesional y postula una herramienta más completa que la sola práctica de identificación dental.

**Palabras clave:** Odontología forense, Patología oral, Autopsia medicolegal, Lesión

\* *Laboratorio de Pericias en Odontología Forense (LPO) – Centro de Investigación en Morfología Aplicada (CIMA), Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera – Temuco. Chile.*

## MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN FORENSE

### Scanning Electron Microscopy (SEM) Applied to Forensic Investigation

*Sáez P., Torres F., Paiva L., Bustamante L., Garate J., Leiva K\**

En la actualidad, la microscopía electrónica de barrido (Scanning Electron Microscopy -SEM-) es ampliamente utilizada en laboratorios forenses, principalmente debido a que permite visualizar detalles microtopográficos de una muestra, ya que utiliza un haz primario de electrones que recorre la superficie de esta, interactuando y generando una variedad de señales, dentro de las que se encuentran electrones secundarios (SE), que permiten obtener una imagen del espécimen, electrones retrodifundidos (BSE), que permite ver la homogeneidad de la muestra en cuanto a su composición en una escala de grises, y rayos x (EDX), los que corresponden a radiación característica de cada elemento, el cual permite identificarlos y cuantificar en forma relativa su concentración en la superficie de la muestra. En el ámbito forense, es de vital importancia el que las muestras tengan el menor tratamiento previo posible, de manera de preservar la evidencia. La estación de trabajo dual beam "Quanta 200r 3D" permite examinar evidencias que no conducen la electricidad, que presentan una sensibilidad morfológica o estructural elevada en alto vacío, y además es posible analizar evidencia con un alto contenido de agua, características de la muestra que para un SEM convencional no es posible analizar, lo que es fundamental cuando la evidencia con la que se trabaja es escasa y única, ya que puede ser devuelta para futuros análisis.

Dentro de los análisis que se realizan con SEM se encuentran residuos de disparos, restos de polen, proyectiles, vidrios, entre otros, para los que es necesario utilizar herramientas estadísticas y quimiométricas que permitan caracterizar, y a la vez tengan el poder discriminante suficiente para poder trazar una evidencia hacia el origen de esta.

**Palabras clave:** Microanálisis forense, SEM-EDX

---

\* *Laboratorio de Criminalística Central. Sección Microanálisis. Policía de Investigaciones (PDI). Chile.*

## DEFINIENDO EL MALTRATO ANIMAL

### Defining Animal Abuse

**Martin Orozco Ubicelio, Wong R<sup>1</sup>  
Toledo V<sup>2</sup>**

Se puede definir maltrato animal como un acto de brutalidad sádico o zoofílico a un animal ya sea por azar u omisión. En Latinoamérica las leyes ya están abordando el tema dado el aumento de conciencia por parte de la población. Sin embargo, es importante como punto de partida definir qué es maltrato animal y que no, considerando la diversidad socioeconómica y tecnológicas disperejas que imperan en América Latina. Es maltrato el uso de un animal para carga, hecho normalmente acecido en las sierras o de las zonas altas de México, considerando además que de ello depende el sustento de estas familias ?. Debemos definir, entonces, que casos entran dentro del criterio de maltrato activo o por negligencia y cuales no, de acuerdo a lo que estipulan las leyes. Para determinar el estado de bienestar animal se deben considerar su estado fisiológico en general y sus necesidades biológicas de salud y comportamiento como respuesta frente a cambios en su ambiente, generalmente impuestos por el ser humano. En las asignaturas de la carrera de médico veterinario se explican que existen afecciones que los animales no padecerían si estuvieran en la naturaleza y que son resultado del manejo del hombre. Tal es el caso de la acidosis ruminal que es debida a un incremento del grano en la ración de la vaca con el objetivo de obtener más leche o más grasa en la leche. Con la información disponible sobre el bienestar animal y la mente abierta en las discusiones o foros, en donde se incluyen países de la misma lengua y origen histórico, podemos decir sin pasiones y utilizando nuestra preparación como Médicos Veterinarios que el bienestar y/o el maltrato animal tiene que ser evaluado desde el punto de vista sociocultural y de salud animal.

**Palabras clave:** Maltrato animal, Médico Veterinario

---

1 *Departamento de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Biomédicas Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.* 2 *Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Chile.*

## ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE MEDICINA Y CIENCIAS VETERINARIAS FORENSES

**Ibero-american Association of Veterinary Medicine and Forensic Sciences**

**Toledo V<sup>1</sup>**  
**Farias G<sup>2</sup>**  
**Muñoz C<sup>3</sup>**  
**Rodríguez H<sup>4</sup>**  
**Jacinto S<sup>5</sup>**

En los últimos años la población mundial ha tomado conciencia de la importancia y significancia que tiene la coexistencia, cada vez más estrecha, entre las distintas especies que viven, a su vez, en espacios más reducidos. Esta mayor interacción, por lo general, conlleva a un mayor número de roces y agresiones voluntarias e involuntarias entre ambas especies. Por otro lado, son muy escasos los marcos regulatorios o normas legales que establecen de manera taxativa como debe ser el comportamiento del humano para con los animales dada la condición legal de éstos últimos (bienes muebles, sin derechos ni obligaciones). Así, vemos como la fauna silvestre, animales de producción y de compañía sufren cada día un mayor número de agresiones intencionales. Este comportamiento podría ser una antesala de un futuro hecho delictual del perpetrador contra su propia especie, siendo los más vulnerables niños y ancianos. Por esta razón, y dada la necesidad imperiosa de contar con profesionales dedicados a estas áreas que aporten justicia en casos de hechos ilícitos provocados por animales y/o contra ellos, se firma el día 12 de diciembre de 2014 el Acta Constitutiva de la Asociación Iberoamericana de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses A.G. La función esencial es promover y velar por la racionalización, progreso, protección y prestigio del estudio y conocimiento de las ciencias veterinarias en su aplicación en el ámbito médico legal y forense. Miembros fundadores representando a las naciones hermanas de Brasil, Argentina, España, Portugal y Colombia se nos unen para crear una responsable y comprometida cofradía en favor de una justicia más holística que promueva el desarrollo social basado en lo que la investigación científica veterinaria forense y criminal permita entregar como evidencia útil en un proceso judicial. Una nueva página en la historia de la medicina veterinaria.

**Palabras clave:** Medicina Veterinaria, Forense, Asociación Veterinaria, Iberoamérica

- 1 *Médico Veterinario. Presidente Asociación Iberoamericana de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses y Presidente 1er Congreso Internacional de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses. Académico de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. vtoledo@uchile.cl - vtoledog@gmail.com.*
- 2 *Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias Universidad de Chile. Departamento de Patología Animal. Directiva de Asociación Iberoamericana de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses.*
- 3 *Médico Veterinario con expertise en Criminalística Forense Veterinaria y Medicina Legal Veterinaria. Directiva de Asociación Iberoamericana de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses.*
- 4 *Médico Veterinario. Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía y Biología del Desarrollo. Universidad de Chile. Directiva de Asociación Iberoamericana de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses.*
- 5 *Médico Veterinario. Perito Federal de Brasil. Directiva de Asociación Iberoamericana de Medicina y Ciencias Veterinarias Forenses.*

## ESASTRES MASIVOS Y ANÁLISIS FÍSICO DEL TERRITORIO CASO DE ESTUDIO

### Mass Disaster and Physical Analysis of Territories. Case Study

*Fernández C\**

Este trabajo tiene como objetivo observar y explicar desde el punto de vista científico y físico los fenómenos naturales masivos llamados “Desastres Masivos”, en particular tomando como caso de estudio los fenómenos tsunamigénicos ocurridos en la localidad de Dichato, Octava Región del Biobío de Chile, lugar afectado por el movimiento telúrico y posterior tsunami del 27 de febrero de 2010 (8,8° de momento sísmico -Mw-). Al mismo tiempo analizar lo que ocurrió luego con en el incipiente proceso de reconstrucción de la localidad de Dichato, cuando nuevamente la referida localidad fue afectada por la llegada de un tsunami de otra latitud (“campo lejano”) acaecido como consecuencia del terremoto de Japón, el 11 de marzo de 2011 (9,1° de momento sísmico -Mw-).

**Palabras clave:** Terremoto, Tsunami, Desastre natural, Vulnerabilidad física

---

\* *Geógrafo PUC, Magister en Geografía Física y Geomática PUC  
Perito Paisajista y Urbanista. Laboratorio de Criminalística Central (LACRIM). Sección Paisajismo y Urbanismo. Policía de Investigaciones de Chile. Chile.*

# ANÁLISIS DE DROGAS SINTÉTICAS DE ÚLTIMA GENERACIÓN

## Last Generation Synthetic Drugs Analysis

**Ayala C\***

Desde los años 70 los laboratorios clandestinos han intentado manipular la estructura molecular de sustancias controladas para diseñar drogas sintéticas que puedan exhibir similares propiedades farmacológicas que las drogas controladas. Se ha intentado emular las propiedades y efectos de estimulantes, depresores, alucinógenos y narcóticos; y aunque nuevos reportes intentan representar la aparición de estas sustancias como un nuevo fenómeno, las drogas de diseño han estado presentes en el mercado ilegal por décadas, observándose eso sí, un incremento de su consumo a nivel mundial, tendencia que no ha sido ajena a Chile.

En el último año, la Policía de Investigaciones (PDI) ha puesto de manifiesto la aparición de potentes alucinógenos sintéticos derivados de la feniletilamina en el mercado ilegal. Estas drogas de diseño son conocidas comúnmente como "NBOMe". Aunque no existen muchos estudios científicos respecto a la potencia de este tipo de drogas, es ya conocido que las dosis que producen sus efectos están a nivel de los microgramos lo que sitúa a esta droga casi en paralelo a la potencia de la dietilamida del ácido lisérgico (LSD), aunque existe una gran diferencia en cuanto a su grado de toxicidad.

Debido a la escasa literatura científica referente a la identificación y caracterización de "NBOMe" derivados, además de su nula presencia en las bases de datos de espectro de masas tradicionales, surge la necesidad de encontrar metodologías de análisis que permitan primero identificarlos, luego clasificarlos y posteriormente caracterizarlos.

**Palabras clave:** NBOMe, Drogas de síntesis, Alucinógenos, Cromatografía de gases, Feniletilaminas

---

\* *Laboratorio de Criminalística Central (LACRIM). Sección Química y Física. Policía de Investigaciones de Chile. Chile.*

## PERITAJES VETERINARIOS FORENSES EN UNA INVESTIGACIÓN CRIMINAL

### Veterinary Forensic Expert Witness in Criminal Investigations

**Muñoz C<sup>1</sup>**  
**Toledo V<sup>2</sup>**

Durante los últimos años hemos visto un incremento a través de las redes sociales de como la humanidad ha tratado al medio ambiente, a los animales domésticos y la vida silvestre. Una serie de hechos ilícitos contra animales producto del contrabando de especies protegidas, abigeato, bestialismo, maltrato animal físico y psicológico y mental surgen en épocas presentes y sin precedentes. Por esta razón, somos los llamados a trabajar para aportar metodologías científicas contribuyendo de este modo a combatir los ilícitos que afectan los animales, a buscar metodologías que aporten medios de prueba al sistema jurídico para dejar en evidencia actos ilícitos de esta naturaleza que afectan a la biodiversidad y la condición humana asociada a ello. La PDI a través de sus Brigadas Especializadas en Delitos contra el Medio Ambiente y Patrimonio Cultural (BIDEMA) vela por ello y se apoya en la *expertise* lograda durante los años. Hoy se perfila en un trabajo colaborativo con universidades compartiendo experiencias y creando lazos de trabajo que impulsen el desarrollo científico de la medicina veterinaria forense.

**Palabras clave:** Medicina Veterinaria, Forense, Legal, BIDEMA

- 
- 1 Médico Veterinario. Brigada de Delitos contra el Medio Ambiente y Patrimonio Cultural (BIDEMA). Policía de Investigaciones de Chile (PDI).
  - 2 Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Chile.

## LA DIGNIDAD DEL CADÁVER

### Dignity of cadaver

*Arriaza-Onel C., Guerrero M., Valenzuela S., Rodríguez H.<sup>1</sup>  
Yañez E.<sup>2</sup>*

Una de las evidencias que con gran frecuencia se encuentra la ciencia forense es el “cadáver”, de cuyo análisis surgen antecedentes relevantes para la resolución de casos judiciales. Sin embargo, la metodología y el trato ético utilizado para la obtención de estos antecedentes va a depender de si hay o no el reconocimiento de una “dignidad del cadáver”. Por dignidad, que es el adjetivo de digno, se entiende que alguien, o una acción, o una cosa, son merecedores de algo, correspondiente o proporcionado al mérito de ese alguien o algo. En este punto la discusión surge del reconocimiento de la existencia de una dignidad del cadáver. En este contexto se plantearon tres preguntas: a) ¿Posee el cadáver humano derechos?, b) Y si los posee, ¿cuáles son?, y c) ¿En qué se fundamentan dichos derechos? El tema fue abordado desde la perspectiva filosófica y más precisamente, antropológica y ética. El ser humano establece una relación particular con su cuerpo, que está en una dialéctica, entre el cuerpo que se posee y el cuerpo que se es. Esta parte constitutiva esencial de la persona humana con quien compartía su dignidad; algo de esa dignidad queda todavía en él. Es una suerte de “dignidad derivada”, en el sentido que todavía hay un cierto rasgo en ese cuerpo de su ser personal. En consecuencia, es “objeto” (no sujeto) de derecho, como el derecho a una digna sepultura, a la honra, al cumplimiento de su última voluntad, ya que el cuerpo sin vida de una persona es parte de su patrimonio y como tal, al menos tiene derechos ante la ley humana.

**Palabras clave:** Etica, Cadáver, Dignidad

---

1 Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Chile.

2 Facultad de Artes Liberales. Universidad Adolfo Ibañez. Chile.

## SISTEMA NACIONAL DE HUELLAS BALÍSTICAS

### National Ballistic Toolmarks System

**Casanova H\***

Uno de los grandes problemas existentes actualmente en Chile a la hora de investigar un hecho delictivo con participación de armas de fuego es la inexistencia de un Banco Nacional de Huellas Balísticas que permita a las policías realizar una adecuada consulta en el momento de establecer la identificación de un arma de fuego. La creación de un organismo, apoyado en las indiscutibles capacidades que permiten las nuevas tecnologías, permite considerar que existe una posibilidad real de poder implementar un sistema que se encargue de la toma de muestras balísticas y apropiado registro de datos, respecto de las armas inscritas en el país, como así también de aquellas que recién entran al mercado regular. El objetivo es establecer una base de datos a nivel nacional que se pueda enlazar y compartir con las policías del país, otorgando a estas últimas información útil al momento de investigar delitos relacionados con armas de fuego. Esta iniciativa permitiría establecer nuevos caminos investigativos en la identificación de armas de fuego y la adecuada persecución de los autores de estos delitos.

**Palabras clave:** Identificación balística, Banco de huellas balísticas

---

\* *Ingeniero Balístico. Master en Balística y Explosivos. Colegio Criminalistas de Chile A.G. (COLCRIM)). Chile.*