

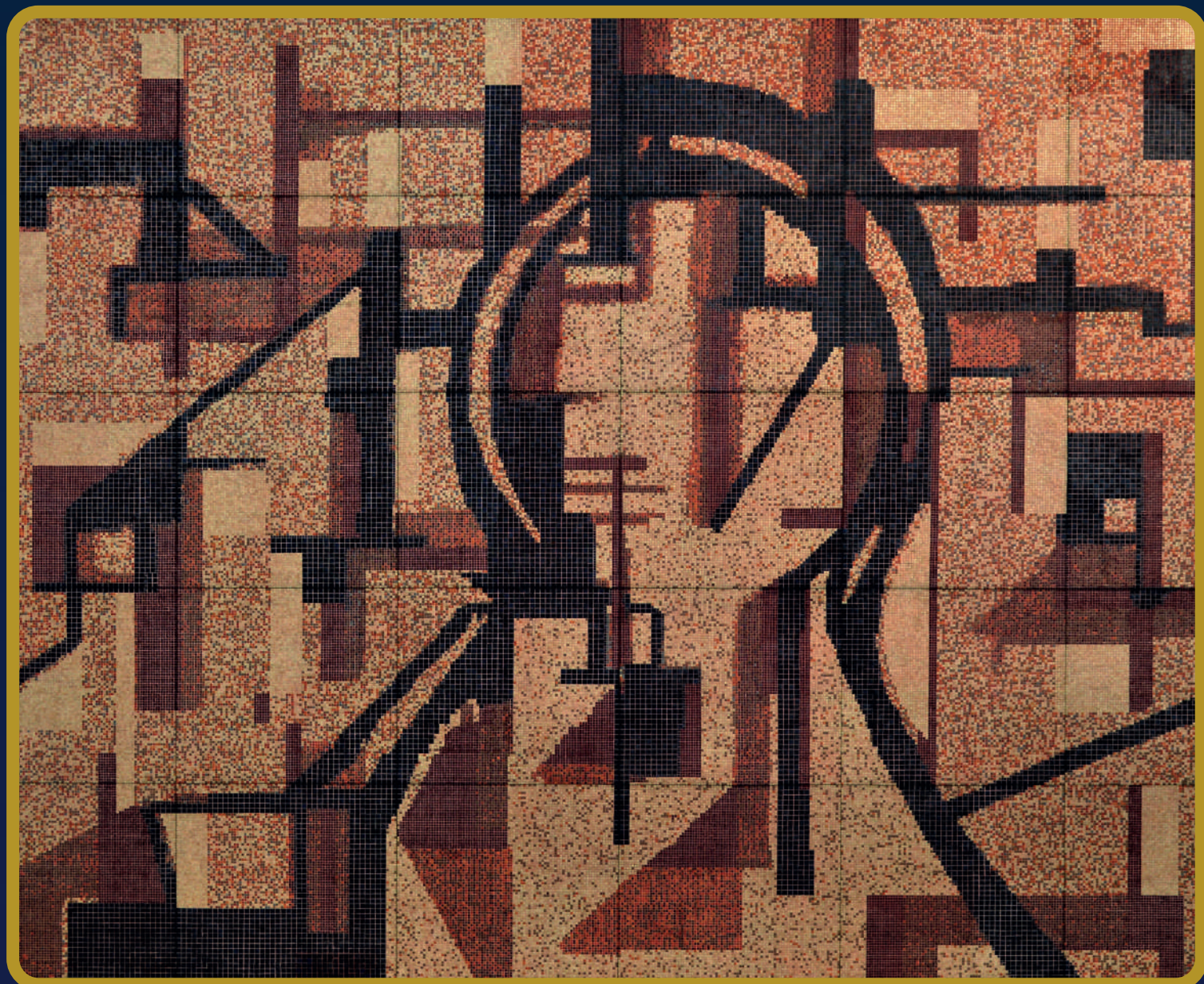
RECIF

Año 4 No. 2



REVISTA DIGITAL DE
CIENCIA FORENSE

ISSN: 3061-7588



MURAL: LA RAZÓN DEL HOMBRE Y EL CUERPO HUMANO, AUTOR: GABRIEL MACOTELA



REVISTA DIGITAL DE CIENCIA FORENSE



Número especial: 50 años de la Academia Mexicana de Criminalística

Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Directora

Dra. Zoraida García Castillo

Secretaria General

Dra. Ana María Sosa Reyes

Editor General

Dr. Vicente Torres Zúñiga

Consejo editorial

Dra. Zoraida García Castillo, Dra. María Elena Bravo Gómez, Dr. Vicente Torres Zúñiga,
Dra. Alexa Villavicencio Queijeiro, Dra. Anahy Rodríguez González.

REVISTA DIGITAL DE CIENCIA FORENSE,

Año. 4, No. 2, octubre 2025 - marzo 2026. Publicación semestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Escuela Nacional de Ciencias Forenses (ENaCiF), Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria, Col. Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Teléfono 56-23-23-00 ext. 24210, <http://recif.unam.mx/>, correo electrónico: recif@enacif.unam.mx.

Editor responsable: Dr. Vicente Torres Zúñiga. Certificado de Reserva de Derechos al uso exclusivo No. 04-2023-101812092200-102, ISSN 3061-7588. Responsable de la última actualización de este número: Dr. Vicente Torres Zúñiga, Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria, Col. Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, fecha de la última modificación 30 de octubre de 2025.

La responsabilidad de los textos publicados en Revista Digital de Ciencia Forense recae exclusivamente en las personas autoras y su contenido no refleja necesariamente el criterio de la Institución. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

Producción editorial: Vicente Torres Zúñiga

Diseño y maquetación: Vicente Torres y Reyes
Farfán Sánchez

Portal Web: Luis Flores Aguilar y Vicente Torres
Zúñiga

Diseño de portada: Emir Romero Borbolla.

Fotografía: Gabriela Ochoa Rivera

Diseño de logo de la revista: Emir Romero
Borbolla.

ÍNDICE

a	Editorial
1	Delitos y la ciencia animal <i>De la Rosa Figueroa Adriana, Esparza González Alberto</i>
10	Predicción de rasgos externamente visibles a través del ADN y sus implicaciones en identificación humana <i>Aguilar Velázquez José Alonso, Puga Carrillo Yolanda</i>
22	La transferencia indirecta de indicios biológicos: un modelo de entomología forense empleando larvas de Calliphoridae (Diptera) <i>Bello Cruz Giselle, Ruiz Flores Raymundo Lael, Martinez Quiroz Joel</i>
31	Análisis de imágenes RGB para incrementar el valor probatorio de los estudios comparativos del pelo <i>Castillo Medina Sebastián Guadalupe, Díaz Cortés Erika, Morales Otaí Adriana Margarita</i>
42	Los primeros artículos de criminalística en México. Una invitación a su lectura desde sus fundamentos epistemológicos <i>Lázaro Ruiz Eliseo</i>

- 53** Visualización de manchas hemáticas utilizando la
fotografía infrarroja
*García Gutiérrez Martha Cecilia, Anduiza Rojo Frida Alejandra,
Guzmán Soto Marco Antonio*
- 72** Caín y Abel: análisis criminológico, criminalístico y
social del primer homicidio bíblico
Hernández García Fausto
- 100** Hacia un análisis retrospectivo de la Academia Mexicana
de Criminalística
Luy Quijada Jesús A., Hernández García Fausto
- 115** El fin de una era de las Ciencias Forenses en México
Luy Quijada Jesús A.

EDITORIAL

Año 4, Número 2

La Revista Digital de Ciencia Forense (ReCiF) cierra el año de 2025 con la publicación de nueve artículos. Uno de ellos enfocado en el análisis de los delitos cuya comisión involucra a los animales, sea como seres violentados o que hubiesen sido utilizados en la comisión de los ilícitos. Ambas son formas violentas y reprobables de tratar a los animales porque se traducen en situaciones en que o bien se les victimiza en forma directa o se les instrumentaliza para la comisión de otros actos que se encuentran fuera de la ley. El artículo que se publica se centra en la necesidad de que el médico veterinario conozca los conceptos básicos de la medicina forense y del derecho, para identificar actos de crueldad. Con ello, se gana en el conocimiento para la persecución de los delitos y para la creación de políticas públicas que combatan estos reprobables fenómenos cuyas consecuencias devienen en otros tipos de violencias.

Se publica también un artículo sobre las posibilidades que brinda el ADN de predecir rasgos externamente visibles y cómo ello puede ser útil para la identificación de personas. A través de nuestra información genética se pueden inferir rasgos como el color de piel, ojos, cabello, la ancestría, etc. También se pueden reconstruir rasgos faciales y estimar edad y sexo. Es por ello que la genética es una de las pruebas más prestigiosas en sus alcances para la identificación de personas. La aportación la hacen académicos de la Universidad de Guadalajara para comprender los alcances de los estudios genéticos en el mundo forense. Sin duda, seguirán progresando los avances en genética y genómica para la mejora de las tecnologías y el conocimiento sobre nuestra información y la posibilidad de resolver más problemas forenses.

Otra aportación se hace desde el campo de la entomología, que ha resultado ser un área muy innovadora por inusual, en las ciencias forenses. Se publica un artículo que explica una investigación realizada en el estado de Veracruz, enfocado en el análisis de la transferencia indirecta de indicios biológicos indicativos de la presencia de semen, mediante el uso del antígeno prostático específico. Se encontró que en fauna entomológica de interés forense, puede persistir el semen como marcador biológico a lo largo de tres estadios larvarios, que se traducen en nueve días después de la ovoposición de las moscas. La propuesta es una herramienta que tiene potencial para evaluar este tipo de marcadores en delitos de agresión sexual y feminicidios.

Desde la Universidad de Guadalajara, se publica un trabajo sobre la visualización de manchas hemáticas utilizando fotografía infrarroja, con lo que se contribuye con estudios enfocados en la reconstrucción de hechos. Se constata cómo la fotografía infrarroja permite mejorar la manera en que se visualizan este tipo de manchas.

Este número tiene la particularidad de que incluye cinco estudios realizados por miembros de la Academia Mexicana de Criminalística, como parte del festejo de su quincuagésimo aniversario. Esta agrupación publica un estudio de tipo interdisciplinario que es la aplicación del análisis de imágenes microscópicas del tallo piloso humano para hacer comparaciones con fines forenses. Se concluye que este tipo de estudios tienen un alto grado de objetividad y cuantificación; además de que no son invasivos y posibilitan la repetición de la prueba y, con ello, su amplia discusión. Este estudio se enfoca en la medición del color en pelo humano de tonalidad natural y constituye una contribución muy importante de personal de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México, en unión con la UAM Iztapalapa.

La Academia también aporta un estudio sobre los primeros análisis de criminalística en México, trabajado en el Instituto Nacional de Ciencias Penales; otro artículo se avoca a realizar un análisis criminológico, criminalístico y social del primer homicidio de los registros bíblicos, que precisamente por su tradición, resulta de particular interés para los ojos analíticos modernos. Un artículo más, es un análisis retrospectivo de la propia Academia. Estas valiosas aportaciones se redondean con un escrito en homenaje a los doctores Mario Alva Rodríguez y Luis Rafael Moreno González, destacados fundadores de los estudios criminalísticos en nuestro país.

La Escuela Nacional de Ciencias Forenses se congratula de ser sede de los festejos del 50 aniversario de la Academia y, a través de nuestra Revista Digital de Ciencia Forense, de publicar estudios conmemorativos de este importante evento.

Como directora de la Escuela e integrante del Consejo Editorial de la Revista, expreso mi satisfacción por los trabajos aportados y, sobre todo, por el efecto que su difusión tendrá entre la comunidad universitaria, los profesionales que ejercen en las diversas áreas forenses y, sobre todo, por los beneficios que eventualmente se verán reflejados en la mejora de las metodologías y resultados de los peritajes y estudios científicos forenses en nuestro país.

Dra. Zoraida García Castillo

Directora de la Escuela Nacional de Ciencias Forenses

Comité Editorial

Revista Digital de Ciencia Forense (ReCiF)

Delitos y la ciencia animal

De la Rosa Figueroa Adriana¹✉, Esparza González Alberto²

¹División de Ciencias Veterinarias e Ingenierías. Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas. Centro Universitario de los Altos (CUALTOS) de la Universidad de Guadalajara. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

²División de Ciencias Biomédicas. Departamento de Ciencias de la Salud. Centro Universitario de los Altos (CUALTOS) de la Universidad de Guadalajara. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

✉ adriana.delarosa@academicos.udg.mx

Datos del artículo

Cita

De la Rosa-Figueroa A,
Esparza-González A.
Delitos y la ciencia
animal. ReCiF, Año 4;
Núm.2: 01-09

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares:
Dos

Recibido

3/junio/2024

Aceptado

1/septiembre/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-
BY-NC-SA 4.0
Internacional

Resumen

Todo médico veterinario está obligado a conocer los preceptos normativos que tiene que cumplir para el desempeño correcto de su trabajo. La ignorancia de esto puede reflejarse en la comisión u omisión de algún delito, mismo que está definido como una conducta tipificada en la ley penal o específica. El presente trabajo refleja una revisión documental sobre conceptos jurídicos básicos que todo profesional de la medicina veterinaria debe conocer, incluyendo delitos, tipos penales, normativas y su importancia en la medicina forense veterinaria, principalmente en México.

Palabras clave: delitos, medicina forense veterinaria, tipo penal, animal.

Abstract

All veterinarians should know the regulatory precepts that he/she must achieve for the correct performance of his/her work. Ignorance of these precepts may be reflected in the commission or omission of a crime, which is defined as “a conduct classified in the criminal or specific law.” This document shows a documentary review on basic legal concepts that every animal health professional should know, including crimes, criminal types, regulations and their importance in forensic veterinary medicine, mainly in Mexico.

Keywords: crimes, forensic veterinary medicine, type of crime, animal.

Introducción

Para comprender el fundamento de la medicina legal veterinaria, es importante estudiar la “teoría del delito”, incluyendo su definición, clasificación y tipificación. Estas conductas definen el seguimiento procesal y criminalístico de un acto en particular, para deslindar responsabilidades de las personas involucradas, así como para el establecimiento de un diagnóstico y/o etiología, o bien, de una condición delictiva.

Desde el punto de vista jurídico, y basado en el derecho romano, los animales han sido estudiados dentro de un estatus de res (“cosas”), bienes o semovientes, salvo algunas modificaciones hechas en algunos Estados, donde se reconocen como “seres sintientes”, capaces de sentir y expresar alguna emoción, como el dolor y el sufrimiento. Bajo este concepto, los animales caen dentro del “derecho de propiedad”, el cual tiene las mismas características y concede las facultades del ser humano sobre el bien, en este caso el (los) animal (es), y son considerados como simples objetos, y que están a disposición del hombre. Poco a poco se ha cambiado la perspectiva jurídica relacionada con los animales, aunado a los diversos movimientos de protección animal, y se han establecido lineamientos normativos sobre su uso y manejo, así como el establecimiento de delitos y sanciones que se puedan originar si no se cumplen dichos preceptos. (4) Incluso, existe evidencia de debates científicos sobre si los animales son o no sujetos de derechos (7).

Hablando de animales, y dependiendo del Estado (local o federal) del que se hable, pueden existir delitos específicos contra/con éstos, o bien, simplemente lo clasifican como un “daño en las cosas”, ya que jurídicamente, el animal se es clasificado como tal.

Por esta razón, es importante que el Médico Veterinario conozca los lineamientos básicos de la Medicina Forense, ya sea humana o animal. A continuación, se hace referencia a los diversos conceptos que son fundamentales para entender esta ciencia

Conceptos básicos del Derecho Penal y del delito

Se define Derecho Penal como “el conjunto normativo perteneciente al Derecho Público Interno, que tiene por objeto al delito, al delincuente y la pena o medida de seguridad, para mantener el orden social mediante el respeto de los bienes jurídicos tutelados por la ley” (3).

El término “delito” se define como la “acción u omisión prohibidas por la ley en beneficio de la mayoría y, por consiguiente, merecedoras de castigo por parte del Estado a través de un método judicial que se aplica en su nombre... y esto es aplicable también a la violencia o al crimen...” Crimen, delito y violencia no son sinónimos, son conjuntos distintos que se interrelacionan unos con otros (2).

Los diversos códigos penales establecen sus definiciones de “delito”, sin embargo, dos formas sencillas de entenderlo son: a) “el acto u omisión que sancionadas las leyes penales”, y b) “una conducta típica, antijurídica, culpable y punible”. Estas conductas descritas en las leyes penales (códigos o leyes especiales) se llaman tipos penales. Cuando estas conductas previstas en la ley se realizan en la vida real, toman el nombre de delitos (3). Es importante conocer estos conceptos debido a que están incluidos en diversos lineamientos normativos, y en México, específicamente en la Ley Federal de Sanidad

Animal, así como en las Normas Oficiales, estableciéndose sanciones específicas en caso de que alguna conducta sea tipificada como delito.

La agresión animal, al igual que la humana, involucra un concepto multifactorial y ha tenido varias clasificaciones a lo largo del tiempo. La primera fue establecida por Kenneth Moyer en 1968, relacionada con los estímulos que provocan la agresión (análisis etológico), pudiendo ser: depredadora (generalmente entre machos), por miedo, irritable, territorial, maternal y relacionada al sexo. Posteriormente, estos conceptos han sido ampliados, incluso hacen referencia a las bases biológicas animales, estableciendo así que se clasifiquen por ofensa, defensa y depredación. Gracias a la investigación realizada con modelos animales, presentan gran similitud en estudios con seres humanos, y se ha logrado obtener información relevante sobre mecanismos conductuales, neurobiológicos y moleculares de la agresión. En México, la agresión está relacionada directamente al delito de lesiones (2).

Existen lineamientos normativos que fundamentan el delito de maltrato o crueldad a los animales pueden tener como base lo siguiente:

- a) La relación de maltrato animal con potenciales delincuentes peligrosos para la sociedad;
- b) El abuso de animales como un síntoma de un núcleo familiar profundamente perturbado y disfuncional, y
- c) Que la violencia hacia los animales nos puede servir como detector y señal de alerta hacia la violencia intrafamiliar (4).

Con base en esto, algunos autores establecen que la crueldad hacia los animales y la violencia humana tienen una relación directa, ya que existen estudios criminológicos que han determinado que los niños que maltratan a los animales que forman parte de su entorno pueden ser víctimas de abuso, o bien, que los delincuentes asociados con delitos violentos, como el homicidio y la violación, fueron en su infancia personas que maltrataban o mataban a dichos animales (4).

Existen diversas ciencias que apoyan al esclarecimiento de los delitos. Éstas se conocen como Ciencias Auxiliares al Derecho Penal, y son: la historia, criminología, sociología, psicología, antropología, biología, medicina, dactiloscopia, genética, balística, tricología, accidentología, entomología, fotografía, entre otras (3).

Delitos con/contra animales

Al hablar de delitos y los animales, es importante considerar dos supuestos:

- a) que la acción directa sea en contra del animal propiamente dicho: actos en los cuales se realiza una acción directa, principalmente física, en contra de uno o varios animales, por ejemplo, maltrato animal, y
- b) Utilizar al (los) animal(es) para cometer un delito, es decir, el uso de un animal (o varios) para realizar una conducta tipificada como delito, por ejemplo, tráfico de sustancias ilícitas utilizando

el cuerpo (incluso cadáver) animal. En ambos casos, la participación de los seres humanos es fundamental.

La investigación de los delitos conlleva todo un proceso sistemático, el cual permitirá llegar a una conclusión veraz en cada caso. Incluso, la aplicación del conocimiento y método científico es necesario para la realización de todas las diligencias instructivas, teniendo como características la rigurosidad, objetividad y replicabilidad (1).

Delitos relacionados con animales*	
Delitos cometidos contra animales	Delitos cometidos con animales
Lesiones (físicas): Accidentales no-penetrantes Penetrantes Asfixia - ahogamiento	Peleas clandestinas
	Crimen organizado
	Tráfico de drogas
	Tráfico de animales
	Utilización de animales en espectáculos
Quemaduras (lesiones tisulares causadas por calor, frío, sustancias químicas, radiación o fricción)	Utilización de animales como arma para cometer lesiones / homicidio
Envenenamiento (exposición a una sustancia tóxica que causa daño en el cuerpo, ya sea inhalada, ingerida o absorbida)	Captura, pesca y comercialización de animales acuáticos sin autorización o en tiempo de veda
Negligencia (omisión o imprudencia en atención requerida, generalmente de carácter médico)	Capturar, pescar o cazar animales con un medio no permitido
Abandono (renuncia al control o posesión del animal, con carácter doloso)	Captura, posesión, transportación, introducción o extracción de animales sin autorización o en peligro de extinción
Agresiones sexuales (actividad o contacto sexual con un animal no humano)	Matanza y comercialización de carne animal no autorizada
Peleas clandestinas (enfrentamiento físico entre dos animales, de la misma o diferente especie, en un lugar no autorizado y sin regulación oficial vigente)	Explotación sexual animal
Centros de matanza clandestinos (establecimiento donde se realiza procedimientos de matanza, corte, deshuese, almacenamiento y distribución de partes animales sin regulación oficial vigente ni autorización alguna)	
Abigeato (robo de ganado)	
Crueldad / Maltrato animal (Acción u omisión que cause daño físico y/o emocional innecesario a un animal, y que se encuentre tipificado en la legislación vigente)	
Daño en las cosas (Cualquier deterioro, destrucción o daño en un bien material. En diversas legislaciones, los animales son considerados como “cosas, bienes muebles o inmuebles, o bien, como seres sintientes. Se incluyen actos o abusos sexuales cometidos con animales.)	
Muerte mediante un método prohibido por la ley	

Tabla 1. Tabla en la que se presenta una comparativa con los principales delitos que se cometen contra los animales, o bien utilizando animales. Fuente. Elaboración propia.

El delito de maltrato o crueldad a los animales puede ser interpretado como sinónimo, sin embargo, también pueden tener algunas diferencias específicas, dependiendo de los juristas, o bien, de las diversas leyes y su interpretación. En términos generales, es *“aquel que se comete por quien de manera intencional realiza actos de maltrato o crueldad contra algún organismo vivo no humano, que no constituya plaga, de especie doméstica o silvestre sensible, con movilidad propia y capacidad de respuesta a los estímulos del medio ambiente, que le causen lesiones o muerte”*. (4) Otro concepto sería *“los actos de violencia física que le causen al animal dolor o sufrimiento físico que provoquen la muerte o que le perjudiquen gravemente su salud”*. (7) Representa un delito común, e incluso, hay reportes que involucran explotación sexual de los animales, principalmente en criaderos. (8) Es importante mencionar que no solamente involucra *“actos”*, sino también *“omisiones”* que ocasionen un agravio en los animales (11).

El delito de *“maltrato animal”* abarca diversos actos, los cuales pueden ser:

- Alimentar con poca cantidad y calidad insuficiente a los animales domésticos y cautivos.
- Uso de instrumentos que, sin ser un simple estímulo, puedan dañar o lesionar al(los) animal(es)
- Trabajo excesivo sin descanso, o bien, obligarlos a realizar un trabajo para el que no están entrenados.
- Falta de una vivienda o refugio adecuado para los animales de compañía, así como que permanezcan encerrados o amarrados.
- Estimularlos con drogas sin fundamento terapéutico.
- Falta de espacio adecuado y limpio a los animales que están en establecimientos o comercios dedicados a la venta de animales.
- Falta de atención veterinaria cuando se requiera (4).

Con relación al delito de *“crueldad animal”* los actos que abarca pueden ser:

- Vivisección sin justificación o autorización para ella.
- Mutilación o marcación sin justificación médica.
- Intervención quirúrgica sin anestesia correspondiente, y que no lo realice un médico veterinario, salvo emergencia comprobada.
- Experimentación con animales pudiéndose utilizar otro método para obtener el resultado deseado.
- Abandono animal.
- Causar la muerte de animales grávidos sin justificación.

- Lastimar y arrollar animales intencionalmente, incluyendo tortura, lesiones o muerte realizados por venganza, acción perversa, odio o diversión.
- Realización de actos públicos de riñas de animales o espectáculos, que no estén previstas por la ley.
- Provocar la muerte de un animal por algún método no previsto por la ley (4).

A nivel mundial, los delitos contra la fauna silvestre figuran a la par con el contrabando de drogas, la trata de personas y el comercio ilegal de armas como una de las actividades más lucrativas que financian el crimen organizado y el terrorismo. Además, estas conductas tipificadas por la ley perjudican el desarrollo de actividades lícitas como el ecoturismo y la caza sostenible y controlada, las cuales representan el ingreso y forma de vida de algunas comunidades. Algunas de las especies animales con las que se cuenta con registro y que son objeto de matanza o captura ilegal en países del Mediterráneo son: Antílope tibetano o chiru, leopardo de las nieves, elefante africano, camello bactriano salvaje, antílope saiga y diversas tortugas marinas (6).

Los principales delitos contra fauna silvestre que se han documentado son:

- a) Caza furtiva, incluyendo especies protegidas.
- b) Captura no autorizada de algunas especies protegidas, ya sea para consumo como para comercio ilegal.
- c) Envenenamiento, comercio y casa ilegal.
- d) Matanza de delfines protegidos, los cuales son usados como cebo para pesca.
- e) Matanza de tortugas marinas y la recolección de sus huevos para consumo y uso de sus caparazones (6).

Legislación general.

En términos generales, la mayoría de las leyes aplicadas a la medicina veterinaria, a los animales y a la producción de alimentos son de carácter general, es decir, son federales, y su aplicación es en toda la República Mexicana. Sin embargo, cada Estado es libre y soberano para establecer lineamientos locales, por ejemplo, las leyes de protección a los animales, o bien, el actual registro de las mascotas en la Ciudad de México (Registro único de animales de compañía RUAC) y Zapopan, Jalisco.

Las leyes que tienen relación con la protección animal están centradas, fundamentalmente, en la utilidad que generan éstos para los humanos, y están limitadas en mejorar las condiciones de vida de los animales y en disminuir su dolor en procesos de aprovechamiento. Poco a poco, se le ha dado un enfoque de “medicina legal o forense” para establecer la posible comisión de un delito. (5) Este aspecto es relevante dentro de la Salud Pública, ya que la producción de alimentos de origen animal es una rama laboral fundamental del Médico Veterinario.

Existen algunos doctrinistas que hablan ya del “Derecho Animal”, reconociéndola como una ciencia multidisciplinar que va más allá de la propia ciencia del Derecho, ya que se interrelacionan diversas áreas de investigación, y que ha generado debates entre filósofos, juristas, científicos, criminólogos y políticos. Incluso, se reconocen dos tendencias: a) aquella integrada por los defensores de los derechos de los animales y partidarios del bienestar animal, y b) los llamados “animalistas”, cuyas críticas giran en torno a que la ley no solo intervenga para reprimir conductas en las que se haga a los animales objeto de maltrato o de innecesarios sufrimientos no justificados por “finés socialmente reconocidos”, e incluso sostienen que no hay diferencia entre los derechos de los humanos y los derechos de los animales (13).

En materia de alimentos y bebidas, se cuenta con una marcada influencia de Normas, Leyes, Guías y orientaciones de identidades internacionalmente conocidas como: Comisión del Codex Alimentarios, la Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA), Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Organización Internacional de Normalización (ISO), Instituto de la Carne Norte Americano (NAMI), European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG), Instituto Americano de Panificación (AIB), National Sanitation Foundation (NSF), Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), entre otros. (9) En México existen las Normas Oficiales (NOM's) reguladas y supervisadas por la Secretaría de Salud (SSA), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), y Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMARNAT), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Secretaría de Marina (SEMAR). En cada lineamiento, existen apartados sobre delitos y sanciones a aplicarse por el incumplimiento de estas. Algunos de delitos que se reconocen en estos lineamientos son:

- a) Uso, comercialización, distribución y/o suministro de sustancias prohibidas para uso o consumo en animales.
- b) Emisión de documentos oficiales en materia zoosanitaria sin lineamientos ni observaciones de los procedimientos establecidos.
- c) Ingresar al territorio nacional bienes de origen animal, así como productos para uso o consumo animal que pongan en riesgo la situación zoosanitaria del país.
- d) Ingresar, transportar y/o comercializar al territorio nacional animales vivos que hayan sido alimentados con sustancias cuyo uso esté prohibido (12).

Cabe mencionar que todos estos lineamientos tienen algo en común: mencionan al Médico Veterinario (y Zootecnista), como el profesional responsable, en todo momento, de la salud, bienestar y manejo animal. De hecho, en la parte “forense o de medicina legal”, ya es importante el rol de este profesional como “investigador” o “dictaminador” de una posible comisión de uno o varios delitos (entendiéndose la medicina legal o forense como ciencia auxiliar en la justicia para la resolución de casos judiciales a través de la aplicación del conocimiento científico y médico). Generalmente, los veterinarios tienen un rol médico importante en el diagnóstico y prevención de enfermedades, sin embargo, existe un campo de trabajo importante, y que cada vez está tomando más relevancia, como “médico forense animal” recuperando todos los indicios, incluso en la escena de un posible crimen,

mediante una metodología específica para la obtención de un dictamen técnico. (11) Esta actividad médica es fundamental para el “deslinde de responsabilidades” en la comisión de un delito: el peritaje o el reporte de la necropsia animal es indispensable para conocer la causa de muerte, así como la posibilidad de que exista una relación con la comisión de un delito por parte de alguna persona y su responsabilidad, o bien, la posible conducta del animal que haya ocasionado su muerte, o bien, haya sido consecuencia de un hecho fortuito.

Conclusión

Es importante que todo profesionalista de la salud animal conozca los lineamientos jurídicos básicos que rigen su labor, y que además se involucre en la elaboración de políticas públicas relacionadas con el uso, manejo y salud animal. Es el profesional que conoce y sabe de bienestar animal, y es quien puede establecer la posible comisión de un delito mediante un estudio minucioso y sistemático de todos los indicios. Además, tiene sobre sus hombros la gran responsabilidad de educar a sus clientes, tutores de mascotas y personal cercano sobre los derechos y obligaciones que cada uno de ellos tiene sobre su(s) animal(es), evitando en todo momento la comisión y omisión de un acto criminal.

Por último, es fundamental saber que el desconocimiento de estos preceptos jurídicos no exime de su cumplimiento a persona alguna, por lo que es responsabilidad de todos y cada uno de los involucrados su capacitación continua en este tema. El conocer la responsabilidad que tienen los Médicos Veterinarios sobre el bienestar físico y emocional de sus pacientes y en la producción de alimentos inocuos, así como su rol fundamental con la sociedad en la educación de los lineamientos médico- legales con su entorno directo, representa uno de los mayores retos, tanto para las instituciones educativas como para los profesionistas involucrados.

Referencias

1. Aldaz Arregui, J., Calvo Piernagorda, C., Grimaldo Santamaría, Ro., Huesca González, A., Pérez Castaño, S., Trujillo Cerezo, JM., Metodología de la investigación en criminología: aspectos teóricos y prácticos. México. Delta.2021. p. 1-145.
2. Álamo González, C., Andreu Rodríguez JM, Caballero García, PA, Cámara Mora, MM, Excalona Martínez, A., Gordillo León, F., López Muñoz, F, Luengo Latorre, JA, Moya Alboil, L, de la Peña Fernández, ME, Peñaranda Ortega, M, Pérez Fernández, F, Romero Martínez, A, El fenómeno de la violencia. México. Delta.2021. p. 1-211.
3. Amachategui, G, Villasana I. Derecho Penal. Banco de preguntas. 2ª. México. Oxford. 2015. p.1-100.
4. Ambrosio Morales MT, Anglés Hernández, M, La Protección Jurídica de los Animales. UNAM. México. 2017. p. 127-154. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4436/9.pdf>
5. Castro Salazar, J, Arroyo Quiroz, I, Torres Alfaro, D, Derecho penal mexicano y maltrato animal. Un análisis desde la criminología verde. Revista Española de Investigación Criminológica. 2023; 21(2);e822. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/375683822_Derecho_penal_mexicano_y_maltrato_animal_Un_analisis_desde_la_criminologia_verde#full-text . DOI: 10.46381/reic.v21i2.822
6. CMS. Delitos contra la fauna silvestre. UNEP/CMS. [Internet]. Recuperado de: https://www.cms.int/sites/default/files/fact_sheet_wildlife_final_sp.pdf (2024)
7. García Solé M, El delito de maltrato a los animales. El maltrato legislativo a su protección. Revista de Bioética y Derecho. [Internet]. 2015; 43-53. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/783/78343122008.pdf>
8. Gavilán Rubio, M, El delito de maltrato animal. Sus penas y ejecución de las mismas. Medidas de protección animal en el proceso penal. 2017. p. 143-166. Recuperado de: <https://publicaciones.rcumariacristina.net/AJEE/article/view/315/pdf>
9. Li Padilla, GR, Higiene y Saneamiento en la Industria Alimentaria. México. Macro. 2015. p. 1-187.
10. López Betancourt, E., Teoría del delito. México. Porrúa. 2022. p. 1-302
11. Merck, MD, Veterinary Forensics. Animal Cruelty Investigations. 2nd. USA. Wiley-Blackwell. 2013.p. 1-401
12. SADER (2024). Ley Federal de Sanidad Animal. DOF 21/05/2024 (última reforma). México. Recuperado de: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA.pdf>
13. Sepúlveda Jiménez, JC, Elementos Básicos del Delito de Maltrato Animal. Policía Local Pozoblanco. España. 2022. p. 2-37. Recuperado de: <https://escuelapolicia.com/wp-content/uploads/2022/06/ELEMENTOS-BASICOS-DEL-DELITO-DE-MALTRATO-ANIMAL-Art.-337-CP.pdf>

Predicción de rasgos externamente visibles a través del ADN y sus implicaciones en identificación humana

Puga Carrillo Yolanda^{1,2}, Aguilar Velázquez José Alonso¹✉

¹Laboratorio de Ciencias Morfológico Forenses y Medicina Molecular, Departamento de Morfología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

²Maestría en Genética Forense e Identificación Humana, Departamento de Morfología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

✉ josealonso.aguilarvelazquez@academicos.udg.mx

Datos del artículo

Cita

Puga-Carrillo Y,
Aguilar-Velázquez JA.
Predicción de rasgos
externamente visibles
a través del ADN y sus
implicaciones en
identificación humana.
ReCiF, Año 4; Núm. 2:
10-21.

Editor

Alexa Villavicencio
Queijeiro

Revisión por pares:

Dos

Recibido

5/marzo/2025

Aceptado

6/agosto/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-
BY-NC-SA 4.0
Internacional

Resumen

La predicción de características externamente visibles a partir del ADN es una herramienta novedosa en genética-forense, que permite predecir características físicas observables de un individuo a partir de una muestra biológica. Por medio del análisis de pequeñas regiones del ADN, se pueden inferir rasgos como el color de piel, ojos, cabello, y ascendencia biogeográfica, entre otros. Este enfoque ha sido particularmente útil en casos donde no se encuentran coincidencias en las bases de datos genéticas o cuando las evidencias disponibles son limitadas. La predicción de fenotipos también permite reconstruir rasgos faciales y estimar la edad biológica de un individuo, lo que mejora la investigación de casos en los que los restos se encuentran altamente degradados o en “casos fríos”. Sin embargo, la aplicación de esta técnica plantea consideraciones éticas importantes, como el riesgo de estigmatización y discriminación. Aunque la predicción de características externamente visibles no reemplaza las pruebas genéticas convencionales usadas para identificación de personas, complementa y mejora las investigaciones, ayudando a reducir el número de sospechosos y facilitando la identificación de los responsables del hecho delictivo. Debido a lo anterior, en este artículo abordamos las generalidades de la predicción de características externamente visibles a través del ADN, así como los aspectos más importantes de la predicción de los fenotipos de la pigmentación, como lo son el color de ojos, de cabello y piel, debido a que son las características más ampliamente estudiadas y mejor caracterizadas. Además, consideramos los aspectos éticos y su relevancia en el área de la identificación-humana.

Palabras clave: características externamente visibles, ADN, genética forense, identificación humana.

Abstract

The prediction of externally visible traits from DNA is an innovative tool in forensic-genetics that allows the prediction of observable physical characteristics of an individual from a biological sample. By analyzing small regions of DNA, traits such as skin, eye, and hair color, as well as biogeographic ancestry, among others, can be inferred. This approach has been particularly useful in cases where there are no matches in genetic databases or when available evidence is limited. The prediction of phenotypes also allows for the reconstruction of facial traits and estimation of an individual's biological age, which enhances investigations in cases where remains are highly degraded or in "cold cases." However, the application of this technique raises important ethical considerations, such as the risk of stigmatization and discrimination. Although the prediction of externally visible traits does not replace conventional genetic testing used for identification, it complements and improves investigations by helping to reduce the number of suspects and facilitating the identification of criminals. For these reasons, this article addresses the generalities of predicting externally visible traits through DNA, as well as the most important aspects of predicting pigmentation phenotypes, such as eye, hair, and skin color, since they are the most widely studied and well-characterized traits.

Keywords: externally visible characteristics, DNA, forensic genetics, human identification.

Introducción

La genética es la ciencia que estudia la herencia biológica y los mecanismos que dan lugar a la transmisión de los caracteres de una generación a otra. La información genética se transmite a través de cadenas específicas de ADN, que están compuestas por cuatro bases nitrogenadas representadas por las letras A (adenina), T (timina), C (citosina) y G (guanina) (1). Su estructura está conformada por dos cadenas de nucleótidos complementarias compuestas por una base nitrogenada, un grupo fosfato y una pentosa (azúcar de cuatro carbonos) llamada desoxirribosa. La estructura del ADN asemeja la forma de una escalera, donde los escalones están constituidos por los nucleótidos, mientras que los pasamanos corresponden al grupo fosfato más la pentosa (figura 1).

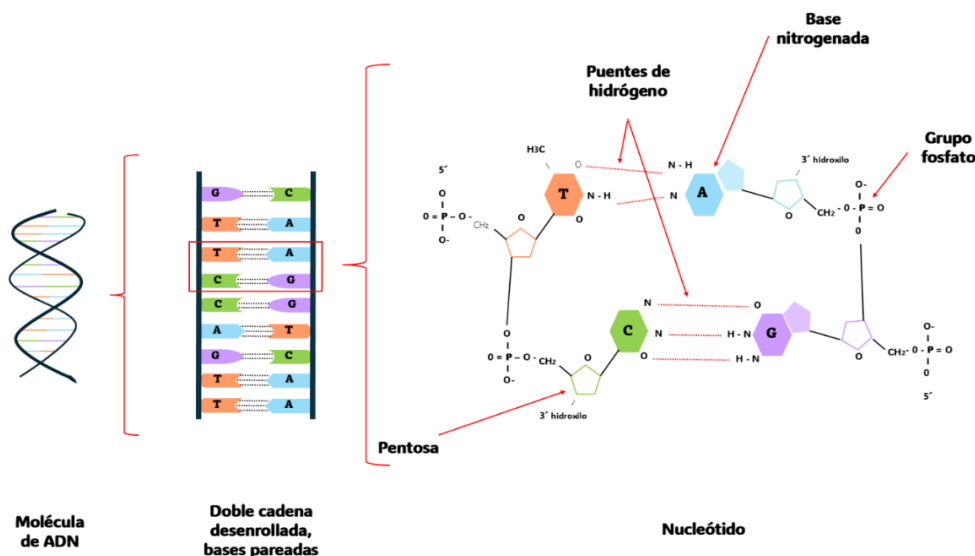


Figura 1. Estructura del ADN basada en la complementariedad de las bases nitrogenadas (A-T) y (C-G). Los nucleótidos que conforman la molécula están compuestos por una pentosa (desoxirribosa), un grupo fosfato y una base nitrogenada.

Las secuencias de ADN pueden clasificarse en dos grandes grupos, i) las codificantes, conocidas como genes, que sirven como molde para la transcripción de moléculas de ácido ribonucleico (ARN) y la traducción a proteínas y; ii) las no codificantes, que corresponden a segmentos repetidos o sitios de importancia para la expresión génica. El total de información genética o ADN que contiene una célula es conocido como genoma. En ese sentido, los seres humanos somos organismos con genomas diploides, lo que significa que poseemos dos copias de cada secuencia de ADN, una heredada de cada progenitor. Las variantes de una secuencia de ADN o gen se denominan alelos y, según sea el caso, se nombrarán de la siguiente manera: si un individuo hereda dos copias idénticas de un alelo, se dice que es homocigoto para ese gen o secuencia, mientras que si hereda dos alelos diferentes, se dice que es heterocigoto (1).

El conjunto de alelos que posee un individuo se le denomina genotipo. Aunque cabe mencionar que la información genética por sí sola no determina completamente las características de un organismo. En sentido de lo anterior, el fenotipo representa la manifestación observable de los genes más la influencia del ambiente (1), e incluye rasgos físicos como el color de ojos, piel o cabello, la estatura y complexión corporal, entre muchos otros rasgos, así como características bioquímicas y fisiológicas. Por lo tanto, los factores externos, como la alimentación, el estilo de vida y la exposición al sol o a sustancias químicas pueden influir en la expresión u observación de ciertos rasgos fenotípicos.

Considerando lo antes mencionado, podemos hacer una analogía para comprender mejor el funcionamiento de la transmisión de los rasgos. El genoma podría entenderse como un libro de recetas que contiene todas las indicaciones necesarias para preparar diversos platillos. En este supuesto, los genes serían las distintas recetas para prepararlos, cada una con sus instrucciones particulares; por ejemplo, una receta para hacer un pastel o para preparar un sándwich. Los alelos serán las variaciones que pueden presentarse en la receta; por ejemplo, un pastel de chocolate o de vainilla, o en su caso un sándwich de jamón o de atún. Finalmente, el fenotipo sería el resultado de la receta que se prepare. Aunque la receta indica los ingredientes que lleva el pastel, el resultado final dependerá de otras variables que pueden influir, como la temperatura del horno, la calidad de los ingredientes o que no se cometan errores durante el proceso. De manera similar, en los seres humanos, el genotipo por sí solo no

determina un fenotipo, sino que factores ambientales pueden influir en ciertas características, como la exposición al sol puede influir en la pigmentación de la piel.

La capacidad de predecir la apariencia física de un individuo a partir del ADN puede ser de gran utilidad en el área forense. Predecir características externamente visibles (EVCs, por sus siglas en inglés: Externally Visible Characteristics) a partir directamente del ADN recolectado del lugar de los hechos puede, en principio, ayudar en las investigaciones policiales a reducir el número de posibles sospechosos en casos donde los perpetradores son desconocidos para las autoridades investigadoras. Al utilizar esta información, el Ministerio Público podría llevar a cabo investigaciones más focalizadas y, finalmente, solicitar el análisis a partir de los marcadores genéticos que se realiza de manera rutinaria en los laboratorios forenses, como son las repeticiones cortas en tándem (STRs, por sus siglas en inglés: Short Tandem Repeats), solo para el número reducido de sospechosos cuyas EVCs coincidan. Evidentemente, cuanto mayor sea el número de EVCs que se puedan predecir a partir del material del lugar de intervención, mejor se podrá describir la apariencia de una persona y, a su vez, menor será el número de posibles sospechosos coincidentes en apariencia para los cuales se solicitará el análisis forense de STRs (2).

La predicción de EVCs también puede ser útil en investigaciones relacionadas con la identificación de cadáveres cuando no se cuenta con medios tradicionales de reconocimiento, como sucede en casos de cuerpos en avanzado estado de descomposición, calcinados o fragmentados. En estos contextos, las EVCs inferidas a partir del ADN pueden ofrecer información relevante sobre la posible identidad del individuo, apoyando los procesos de identificación humana en condiciones forenses complejas. Por ejemplo, en escenarios donde únicamente se recupera una pieza dental, un fragmento óseo o tejido muy degradado, la obtención de información genética que permita inferir el color de ojos, cabello o piel del individuo puede ofrecer pistas valiosas para orientar la investigación (2).

Debido a la relevancia de la predicción de EVCs y al amplio espectro de características físicas que se pueden predecir, en este artículo abordaremos las implicaciones del ADN como una herramienta con alto potencial en la predicción de fenotipos, centrándonos en los fenotipos de la pigmentación (color de piel, ojos, cabello, etc.), así como en sus implicaciones éticas y su relevancia en las labores de identificación humana.

Generalidades de la predicción de características externamente visibles a través del ADN

La predicción de EVCs a partir del ADN es posible gracias al entendimiento de los genes que codifican los diferentes fenotipos, como por ejemplo los genes que influyen en rasgos como el color de piel, cabello y ojos. En el ámbito forense, este procedimiento se conoce como fenotipado forense del ADN (FDP, por sus siglas en inglés: Forensic DNA Phenotyping) o inteligencia de ADN (DNAi, por sus siglas en inglés: DNA intelligence). Es importante mencionar que la mayoría de las EVCs se consideran rasgos complejos, ya que su expresión está determinada por la interacción de múltiples genes, cada uno contribuyendo con una pequeña parte de la variabilidad fenotípica, además de estar modulada por factores ambientales. Dentro de estos rasgos, la pigmentación (color de piel, ojos y cabello) es la más predecible, ya que un número relativamente limitado de genes conocidos y variantes genéticas explican gran parte de la variabilidad observada en la población (2, 3).

La melanina es el pigmento responsable de la coloración del cabello, ojos y piel en los seres humanos. Se produce dentro de los melanosomas, orgánulos especializados que se encuentran en células

denominadas melanocitos, ubicadas principalmente en la capa basal de la epidermis (4, 5). Los melanocitos son responsables de la síntesis de los siguientes dos tipos principales de melanina: (a) eumelanina, que es el pigmento responsable de los tonos oscuros, como el café y el negro, y (b) feomelanina, que produce tonalidades más claras y rojizas. Debido a eso, actualmente las EVCs más estudiadas son precisamente las de pigmentación. Sin embargo, también se ha analizado la predicción de otras EVCs, como la estatura, el peso y complexión corporal, la morfología facial y capilar, la presencia de hoyuelos en las mejillas, pecas en el rostro e incluso la alta miopía (2, 3, 6).

Genes empleados para predecir la pigmentación

Predicción del color de ojos

Anteriormente se creía que la pigmentación de los ojos seguía un patrón de herencia mendeliano simple, donde un solo gen determinaba el color de los ojos según una relación de dominancia entre el color café y el azul. En genética, un alelo dominante es aquel que se expresa en el fenotipo incluso si solo se hereda de uno de los progenitores, mientras que un alelo recesivo solo se manifiesta si se hereda de ambos. Según este enfoque, se asumía que el color café siendo un rasgo dominante, prevalecía sobre el color azul, y que dos padres con ojos azules solo podían tener hijos con ojos del mismo color. Sin embargo, estudios posteriores demostraron que algunas EVCs como el color de ojos son rasgos poligénicos, es decir, que se encuentran determinados por múltiples genes, lo que a su vez explica la gran variedad de tonalidades existentes. Los genes OCA2 y HERC2 juegan un papel clave en este proceso. OCA2 codifica la proteína P, responsable de la maduración de los melanosomas y la producción de melanina en el iris, que es la estructura del ojo que aporta el color. Por su parte, HERC2 contiene una región reguladora, que se encuentra en un segmento no codificante del gen (intrón 86), que controla la expresión de OCA2, activándolo o desactivándolo (figura 2). Variaciones en esta región de HERC2 pueden disminuir la producción de la proteína P, lo que se traduce en una menor cantidad de melanina y, por lo tanto, en un color más claro de ojos (2, 4).

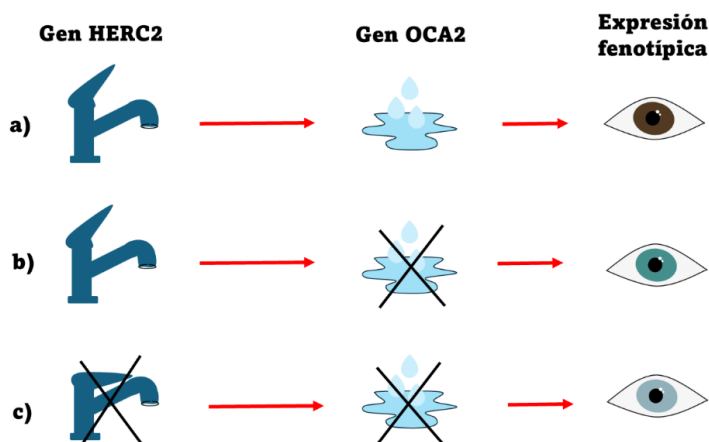


Figura 2. Representación analógica de la interacción entre los genes HERC2 y OCA2 en relación con el color de los ojos. La pigmentación ocular depende del funcionamiento de estos dos genes. Si ambos genes se expresan correctamente, se produce pigmentación y se observa un color de ojos café. Sin embargo, si alguno de los dos genes no funciona adecuadamente, no habrá pigmentación, lo que resultará en ojos claros. En la analogía con un grifo de agua, (a) si el grifo (HERC2) está abierto y el agua (OCA2) fluye, se obtendrá el color de ojos café; por otro lado, (b) si el grifo está abierto (HERC2), pero no fluye agua (OCA2), el resultado será ojos azules; por último, (c) si el grifo (HERC2) no se abre en absoluto no habrá pigmentación y el color de los ojos será muy claro o gris.

Además de estos genes, existen otros que desempeñan un papel menor en la determinación del color de ojos y que también están involucrados en la pigmentación de la piel y el cabello. Algunos de ellos son ASIP, IRF4, SLC24A4, SLC24A5, SLC45A2, TPCN2, TYR y TYRP1. Cabe mencionar que, si bien la genética es el principal determinante del color de los ojos, algunos factores ambientales pueden influir en su apariencia, como la exposición al sol y el envejecimiento, que pueden alterar la percepción o el tono de los ojos a lo largo del tiempo (2).

Predicción del color de cabello

El color de cabello es un rasgo más complicado de predecir que el color de los ojos, por las siguientes razones: i) existe mayor cantidad de posibles fenotipos observables, como son color rojo, negro, castaño y rubio; ii) además, cada color presenta tonalidades que van desde claro hasta oscuro; iii) existen interacciones entre un gran número de genes que codifican para el color de cabello como son los siguientes: SLC45A2, EXOC2, IRF4, TYRP1, TYR, KITLG, SLC24A4, HERC2, OCA2, MC1R y ASIP; iv) también se han observado patrones de herencia y expresión más complejos, debido a que el color y el tono del cabello se puede oscurecer entre los 6 y 30 años de vida, lo que complica más las predicciones y aumenta la probabilidad de error. En ese sentido, los porcentajes de certeza en la predicción varían en gran medida entre poblaciones, colores de cabello y en número de regiones genéticas analizadas, con rangos de predicción que van desde 69.5 hasta 93 % (2).

Predicción del color de piel

Los primeros estudios que se realizaron en el año 2015 para predecir el color de piel generaron resultados poco alentadores. Sin embargo, posteriormente se analizaron mayor número de variantes dentro de los genes asociados al color de piel, lo que mejoró de manera sustancial los resultados de predicción. Entre estos genes, se encuentran los siguientes: SLC24A5, SLC45A2, TYR, OCA2, KITLG, IRF4, MC1R, ASIP, HERC2, BNC2, SLC24A4, TYRP1, TPCN2, MYEF2, CTXN2, DUT, CEP152, RALY, DEF8, PIGU, ANKRD11, MFSD12, DDB1, TMEM138, SMARCA2/VLDLR, SNX13, EMX2, GRM5, WFDC5, DSTYK y MPST. Por otro lado, existen diferentes factores que pueden afectar la precisión de la predicción del color de piel a partir del ADN, como se observa a continuación: i) los colores de piel varían según la tonalidad y el matiz, por ejemplo colores de piel muy pálida, pálida, intermedio, oscura y oscura-negra; ii) además, la mayoría de los modelos predictivos disponibles, como Parabon Snapshot, FROG-kb, VISAGE BT y otros algoritmos desarrollados en entornos académicos o comerciales, han sido entrenados principalmente con datos genéticos de individuos de origen europeo y africano. Esto ha dado como resultado una mayor precisión para predecir tonos de piel extremos, muy claros u oscuros, pero una representación deficiente de los tonos intermedios; por último, iii) se desconoce con exactitud las implicaciones que el mestizaje tiene sobre la efectividad y exactitud de los modelos de predicción de color de piel actualmente en uso. Este sesgo limita la aplicabilidad de dichos modelos en poblaciones mestizas, como las de América Latina, donde el mestizaje entre personas de ascendencia europea, nativo americana y africana (en menor medida) ha generado una enorme variabilidad en la pigmentación cutánea. Por ello, es necesario que se genera más evidencia a partir de estudios genéticos en poblaciones diversas, con el fin de caracterizar adecuadamente la gama completa de tonos de piel y mejorar los algoritmos predictivos existentes (2, 5).

Sistemas genéticos empleados para la predicción de características externamente visibles

Para la predicción de la mayoría de las EVCs, se emplea el análisis de los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP, por sus siglas en inglés: Single Nucleotide Polymorphisms). Estos polimorfismos consisten en sustituciones, inserciones o deleciones de una sola base en la secuencia del ADN (figura 3) y, en su mayoría, son marcadores bialélicos, lo que significa que presentan dos posibles alelos o versiones en la población. Si bien los SNPs no son responsables de la variación fenotípica, sí son muy útiles en la predicción de las EVCs, como se ha demostrado en estudios de correlación y frecuencias de ciertos alelos de SNPs con la presencia de fenotipos particulares (2, 3).

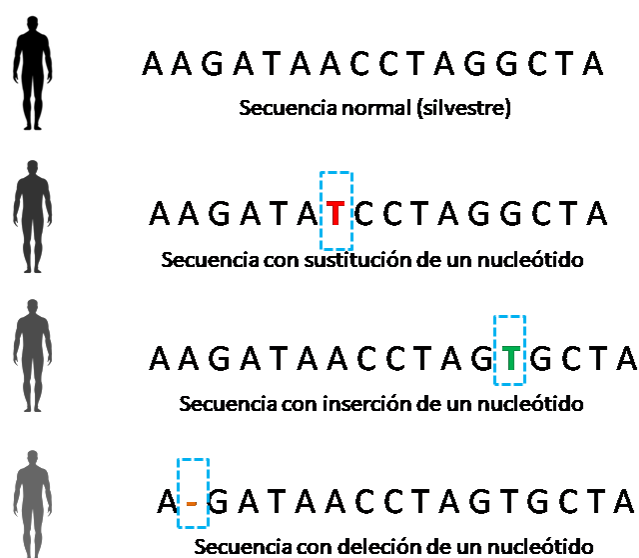


Figura 3. Representación gráfica de los SNPs, conformados por cambios en un solo nucleótido del ADN. Los individuos pueden presentar variaciones en SNPs en algunos de los genes que codifican para diferentes fenotipos, lo que puede ser de gran utilidad para predecir EVCs.

Desde la caracterización de los genes que codifican para EVCs, se han desarrollado diferentes sistemas genéticos basados en SNPs, que permiten la inferencia de fenotipos, principalmente los relacionados a la pigmentación. El primer sistema desarrollado para la predicción de una EVC fue el IrisPlex, en el que se reportaron las condiciones necesarias para predecir el color de ojos. Se basa en seis SNPs en genes clave como HERC2 y OCA2, con una alta precisión para distinguir entre ojos azules, intermedios (verdes y tonos amarillos) y cafés, con porcentajes de predicción superiores al 90% en poblaciones europeas. Posteriormente, desarrollaron el sistema HIrisPlex, que permite inferir el color de ojos y cabello, incorporando 24 SNPs en genes como MC1R, SLC24A4 y TYR, permitiendo la predicción del color de cabello (negro, café, rubio y rojo) con una fiabilidad superior al 75%. Más recientemente, desarrollaron el sistema HIrisPlex-S, que se basa en 41 SNPs para la predicción de color de ojos, cabello y piel, alcanzando una precisión superior al 90% en la distinción entre categorías de pigmentación de la piel clara, intermedia y oscura (2).

Además de estos sistemas ampliamente validados, existen otras metodologías emergentes y herramientas comerciales que buscan mejorar la precisión en la predicción de fenotipos. Por ejemplo, se han estado desarrollando sistemas de predicción de fenotipos basados en inteligencia artificial, que integran información de cientos de SNPs para mejorar la precisión de predicción en poblaciones

diversas. Por otro lado, se han desarrollado algunos kits comerciales, como el ForenSeq DNA Signature Prep basado en tecnologías más novedosas como la secuenciación masiva paralela (MPS, por sus siglas en inglés: Massive Parallel Sequencing). Este kit incluye un enfoque integral de marcadores STRs y SNPs informativos de identidad, así como SNPs para la predicción de la ancestría biogeográfica y de los fenotipos de color de ojos y cabello (los mismos SNPs que el sistema HirisPlex). Posteriormente, lanzaron al mercado el kit ForenSeq Imagen, que incluye 111 SNPs para la predicción de ancestría biogeográfica y los fenotipos de color de ojos, cabello y piel (los mismos SNPs del sistema HirisPlex-S) (2).

En los últimos años, los avances en la predicción fenotípica a partir del ADN han abordado características más complejas como la forma del rostro, la estatura, la edad biológica y la morfología de las orejas. Estos rasgos están influenciados por múltiples genes y factores ambientales, lo que hace que su predicción sea más desafiante en comparación con los rasgos pigmentarios. Por ejemplo, la predicción de la forma de la cara se ha estudiado mediante análisis de SNPs en genes como PAX3, EDAR y DCHS2, que afectan la estructura ósea facial, la proyección de la nariz y el tamaño de los labios. Por otro lado, la estatura es un rasgo altamente poligénico en el que participan cientos de SNPs en genes como HMGA2, GDF5 y FGFR3. Aunque algunos estudios han logrado predicciones aproximadas basadas en análisis genómicos, la precisión sigue siendo limitada debido a la fuerte influencia del ambiente, como la nutrición durante el desarrollo. En cuanto a la estimación de la edad biológica a partir del ADN, los cambios epigenéticos (modificaciones en el ADN sin modificar su estructura) basados en la metilación del ADN han demostrado ser herramientas eficaces. Sistemas como el Horvath Epigenetic Clock pueden estimar la edad con una precisión con márgenes de error de 3-5 años utilizando patrones de metilación en regiones específicas del genoma. En el caso de la morfología de las orejas, estudios han identificado SNPs en genes como TBX15 y FOXL2 asociados con la variación en la forma del lóbulo y el tamaño del pabellón auricular. Desafortunadamente, hasta ahora no existen sistemas comerciales validados para la predicción de estas EVCs, lo que limita su aplicación en el área forense (2, 6, 7).

Por último, se ha observado que la eficacia de todos los sistemas de predicción de EVCs varía según la población analizada, ya que las frecuencias alélicas y las interacciones genéticas pueden influir en la precisión del modelo. A pesar de estas limitaciones, los sistemas de predicción fenotípica representan una herramienta valiosa en investigaciones forenses y antropológicas, permitiendo generar perfiles biológicos de individuos sin necesidad de referencias directas.

Aplicaciones de la predicción de características externamente visibles en genética forense

La predicción de fenotipos a partir del análisis de una muestra de ADN es una herramienta complementaria prometedora en genética forense, que ha ganado relevancia y notoriedad en los últimos años. Su uso resulta particularmente útil en investigaciones criminales en las que no existen coincidencias entre las muestras de ADN recolectadas en el lugar de los hechos y las bases de datos existentes, o bien, cuando no se dispone de descripciones confiables proporcionadas por testigos oculares durante las entrevistas realizadas por el policía primer respondiente o por otros agentes investigadores según sea la etapa del proceso de investigación (8, 9).

Hoy en día, los análisis genéticos en el área forense dependen de la comparación entre una muestra dubitada (de origen desconocido y recolectada en el lugar de intervención) y una muestra indubitada (de origen conocido y proveniente ya sea de un familiar de la víctima en casos de identificación de personas desaparecidas o de un sospechoso en casos criminales). Sin embargo, la

predicción de fenotipos provee información probabilística adicional sobre las características físicas del individuo a partir de su ADN, sin necesidad de contar con una muestra de referencia para compararla. Este avance ha demostrado ser especialmente útil en la resolución de “casos fríos”, que son aquellos casos en los que la investigación se ha estancado por la falta de nuevas evidencias. Al proporcionar información sobre rasgos físicos como el color de ojos, cabello y piel, así como la ascendencia biogeográfica, la predicción de fenotipos puede orientar la búsqueda de sospechosos y reducir significativamente el número de personas a investigar (2).

Además de la predicción de características físicas, esta tecnología también permite reconstruir rasgos faciales de individuos cuyos restos se encuentran en un estado avanzado de descomposición. Asimismo, es posible inferir la ascendencia biogeográfica del individuo, lo que puede ser útil en casos donde el sospechoso o la víctima son de origen extranjero, facilitando la delimitación de la población sospechosa. Además, esta tecnología puede ayudar a estimar la edad biológica del individuo analizado. Otra aplicación relevante de la predicción de las EVCs es que pueden ser útiles en situaciones donde se dispone de cantidades mínimas o degradadas de ADN, o en casos donde las muestras están mezcladas con material genético de múltiples individuos (2, 3, 6, 7, 10).

El fenotipado forense no solo complementa los métodos convencionales de identificación humana, sino que también ayuda a mitigar las limitaciones, por ejemplo; de la memoria de los testigos oculares, la cual puede verse afectada por factores como la iluminación, los prejuicios y la agudeza visual del observador. En este sentido, la predicción de fenotipos actúa como un "testigo biológico", proporcionando una representación más objetiva y confiable del posible perpetrador del delito.

Consideraciones éticas

A pesar del gran potencial de la predicción de EVCs a través del ADN, su aplicación en investigaciones criminales y en identificación humana plantea importantes desafíos éticos y sociológicos que deben ser cuidadosamente considerados. Uno de los principales riesgos asociados con el uso de esta tecnología es la posible estigmatización y discriminación de individuos que poseen ciertas características físicas. La predicción de rasgos como el color de piel, ojos o cabello podría conducir a la discriminación y segregación de ciertos sectores de la población, especialmente en minorías étnicas o grupos históricamente marginados. Lo que podría reforzar estereotipos negativos y aumentar la probabilidad de el riesgo a la discriminación racial, así como fomentar la invasión a la privacidad y entrar en conflicto con leyes de protección de datos personales. Por tal motivo es esencial que los profesionales forenses sean conscientes de estos riesgos y adopten medidas bajo un marco regulatorio adecuado para evitar sesgos en las investigaciones. Por otro lado, es importante destacar que la preocupación por las implicaciones éticas y sociológicas de la predicción de EVCs no disminuye su robustez científica ni su potencial como herramienta investigativa.

Casos forenses resueltos mediante la predicción de características externamente visibles

Como se mencionó previamente, desde el desarrollo de las tecnologías de predicción de EVCs, se han desarrollado diferentes sistemas genéticos y se han lanzado al mercado kits comerciales que permiten realizar estas tareas de manera eficaz. Por lo tanto, en la actualidad se han podido abordar una gran cantidad de casos forenses a partir de un enfoque de predicción de fenotipos, los que han sido esenciales para reducir el número de sospechosos y/o focalizar la investigación con evidencia sobre las

características físicas de las personas de interés, como se puede consultar en la página de la empresa tecnológica Parabon Snapshot: <https://snapshot.parabon-nanolabs.com/posters>. A continuación, se presenta un par de casos donde la predicción de fenotipos fue esencial para atrapar al autor del delito.

En el año 2008, Brittani Marcell fue encontrada gravemente herida en su casa en Albuquerque, Nuevo México, mientras el agresor, aún dentro de la vivienda, logró escapar rompiendo una ventana. En su huida, se cortó con los vidrios, dejando rastros de sangre en el lugar. El ADN extraído de la sangre fue enviado a una base de datos nacional, pero no se encontraron coincidencias. Gracias al testimonio de la madre de Marcell, se elaboró un retrato del agresor, describiéndolo como un hombre caucásico o hispano, de entre 20 y 30 años, con cabello castaño; sin embargo, la investigación no condujo a ningún resultado. Un año después, Marcell comenzó a recuperar fragmentos de recuerdos sobre su agresión y describió al agresor como un hombre de piel clara, posiblemente mexicano o hispano, con cabello negro, rostro cuadrado, nariz grande, ojos “raros”, orejas grandes, cejas prominentes, frente amplia, sin tatuajes visibles, musculoso y de estatura alta. A pesar de la nueva descripción, no se identificó al responsable. En 2016, la detective encargada del caso recurrió al análisis de predicción de fenotipos a través del ADN, con una compañía llamada Parabon Snapshot, utilizando la muestra de ADN obtenida en el lugar de los hechos. Como resultado se predijo que el agresor tenía ascendencia mayoritariamente europea, con una pequeña mezcla de nativos americanos, que tenía piel clara, cabello castaño y ojos verdes o avellana. Esta descripción coincidía con Justin Hansen, quien era amigo de una de las hermanas de Marcell y la había visitado poco tiempo antes del ataque. Con esta nueva evidencia y con la aprobación del Fiscal de distrito se obtuvo una muestra de ADN de Hansen a partir de un vaso usado que fue recogido de la basura. La comparación con la muestra de sangre encontrada en el lugar de intervención confirmó la coincidencia genética. Así, después de nueve años, en el año 2017 se logró detener al agresor (11).

La investigación por el homicidio de Sierra Bouzigard en Luisiana se expandió durante ocho años, y la principal evidencia era una muestra de ADN encontrada en el lugar de los hechos que no coincidía con el de la víctima. Al ser ingresada en la base de datos de perfiles de ADN de Estados Unidos, no se obtuvo ninguna coincidencia. Después de agotar todas las vías tradicionales de investigación, el sheriff encargado del caso envió la muestra a la empresa Parabon Snapshot, la cual generó una estimación de las características físicas del sospechoso a partir de su perfil genético. Los resultados indicaron que la muestra pertenecía a un hombre blanco, de piel clara o muy clara, con ojos verdes o azules y cabello castaño o negro. Con esta información, la policía pudo reducir la lista de sospechosos y orientar la investigación en una nueva dirección. Finalmente, en el año 2015, se identificó a Blake A. Russell, de 31 años, como autor del crimen y, tras realizar las pruebas correspondientes, se confirmó que su ADN coincidía con el encontrado en el lugar de los hechos, por lo que fue detenido por el delito de homicidio (12).

Existen muchos otros casos (<https://snapshot.parabon-nanolabs.com/posters>), donde se lograron direccionar las investigaciones criminales gracias a la predicción de fenotipos, con lo que se demuestra la importancia y la utilidad de estas tecnologías para la resolución de los casos forenses que no se pueden abordar con las tecnologías convencionales de identificación humana.

Conclusión

La predicción fenotípica a partir del ADN representa un avance significativo en la genética forense, permitiendo inferir características físicas de individuos a partir de marcadores genéticos específicos. La predicción de las EVCs es una herramienta complementaria al análisis rutinario de STRs en los laboratorios forenses. Por esta razón, es fundamental que los peritos y genetistas forenses cuenten con los conocimientos y habilidades necesarias para implementar estas tecnologías, así como para interpretar los resultados y transmitirlos de manera precisa y objetiva. Sistemas como IrisPlex, HIrisPlex y HIrisPlex-S han demostrado alta precisión en la predicción del color de ojos, cabello y piel, mientras que estudios recientes han explorado la estimación de otros rasgos como la forma del rostro, la estatura, la edad biológica y la morfología de las orejas. Sin embargo, la complejidad de estos rasgos, influenciados por múltiples genes y factores ambientales, hace que su predicción aún presente desafíos. A medida que la tecnología avanza y se integran enfoques como el análisis de grandes cantidades de información genética y la inteligencia artificial, se espera que la precisión de estos modelos mejore, ampliando sus aplicaciones en la identificación humana, la antropología forense y la medicina personalizada.

Referencias

1. Martínez-Frías ML. Estructura y función del ADN y de los genes. I Tipos de alteraciones de la función del gen por mutaciones. SEMERGEN - Medicina de Familia. 2010 2010/05/01/;36(5):273-7.
2. Dabas P, Jain S, Khajuria H, Nayak BP. Forensic DNA phenotyping: Inferring phenotypic traits from crime scene DNA. Journal of forensic and legal medicine. 2022 May;88:102351. PubMed PMID: 35427851. Epub 2022/04/16. eng.
3. Tozzo P, Politi C, Delicati A, Gabbin A, Caenazzo L. External visible characteristics prediction through SNPs analysis in the forensic setting: a review. Frontiers in bioscience (Landmark edition). 2021 Oct 30;26(10):828-50. PubMed PMID: 34719209. Epub 2021/11/02. eng.
4. Brancato D, Coniglio E, Bruno F, Agostini V, Saccone S, Federico C. Forensic DNA Phenotyping: Genes and Genetic Variants for Eye Color Prediction. Genes (Basel). 2023 Aug 10;14(8). PubMed PMID: 37628655. Pubmed Central PMCID: PMC10454093. Epub 2023/08/26. eng.
5. Araujo Soto AT. La pigmentación en la piel humana como adaptación al ambiente. Revista Digital Universitaria. 2021; 6(22).
6. Kayser M, Branicki W, Parson W, Phillips C. Recent advances in Forensic DNA Phenotyping of appearance, ancestry and age. Forensic science international Genetics. 2023 Jul;65:102870. PubMed PMID: 37084623. Epub 2023/04/22. eng.
7. Kayser M. Forensic DNA Phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. Forensic science international Genetics. 2015 Sep;18:33-48. PubMed PMID: 25716572. Epub 2015/02/27. eng.
8. Consejo Nacional de Seguridad Pública. Protocolo Nacional de Actuación Primer Respondiente. 2017.
9. Hunter P. Cold cases and ancient trade routes: DNA phenotyping and isotope analysis extend forensic science into new domains. EMBO reports. 2021 Dec 6;22(12):e54188. PubMed PMID: 34738313. Pubmed Central PMCID: PMC8647139. Epub 2021/11/06. eng.
10. Canales Serrano A. El fenotipado de ADN como potencial herramienta investigativa en el campo de la genética forense. Estado actual. Revista Española de Medicina Legal. 2020 2020/10/01/;46(4):183-90.
11. NanoLabs P. I. Assault on Brittani Marcell. Albuquerque, NM Police Department: Parabon NanoLabs, Inc.
12. S A. DNA breakthrough in 8-year-old case, man charged with second degree murder. 2017.

La transferencia indirecta de indicios biológicos: un modelo de entomología forense empleando larvas de Calliphoridae (Diptera)

Bello Cruz Giselle¹, Ruiz Flores Raymundo Lael ¹, Martinez Quiroz Joel²✉

¹Ingeniería en Biomedicina, Universidad Anáhuac Campus Xalapa, México.

²Dirección General de los Servicios Periciales, FGE Veracruz, México.

✉ joemartinez@uv.mx

Datos del artículo

Cita

Bello-Cruz G, Ruiz-Flores RL, Martinez-Quiroz J. La transferencia indirecta de indicios biológicos: un modelo de entomología forense empleando larvas de Calliphoridae (Diptera). ReCiF, Año 4; Núm.2: 22-30

Editor

Lucas Roberto Pereira Gomes

Revisión por pares:
Dos

Recibido

2/abril/2025

Aceptado

30/agosto/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-BY-NC-SA 4.0 Internacional

Resumen

El presente trabajo desarrolla un modelo de entomología forense enfocado en la transferencia indirecta de indicios biológicos, particularmente en el contexto de agresiones sexuales y feminicidios. Se destaca la importancia de detectar en la víctima marcadores biológicos indicativos de la presencia de semen, como el antígeno prostático específico (PSA, por sus siglas en inglés), para sustentar la ocurrencia de la agresión.

El estudio utilizó carne de cerdo, junto con sangre y semen humanos para desarrollar un modelo experimental que simula un cadáver en descomposición. Se evaluó la capacidad de las larvas de mosca de los géneros *Calliphora* y *Lucilia* para transferir el semen a lo largo de su ciclo biológico. El modelo propuesto incluyó tres etapas fundamentales: la recolección de larvas hasta su tercer estadio, su conservación en etanol al 80% bajo refrigeración y la disección de una porción del estómago de los especímenes para su análisis. Los resultados evidenciaron que el PSA permaneció estable y detectable hasta nueve días después de la ovoposición de las moscas, lo que demuestra la persistencia de este marcador biológico a lo largo de los tres estadios larvarios. Se concluye que el modelo propuesto es económico, viable y con potencial para evaluar la persistencia y estabilidad de otros marcadores seminales, así como del material genético del presunto agresor.

Palabras clave: feminicidio, antígeno prostático específico, *post-mortem*.

Abstract

The present study develops a forensic entomology model focused on the indirect transfer of biological evidence, particularly in the context of sexual assaults and femicides. The importance of detecting biological markers indicative of semen presence in the victim, such as prostatic-specific antigen (PSA), is emphasized to support evidence of the assault. The study utilized pig flesh, along with human blood and semen, to develop an experimental model simulating a decomposing corpse. The ability of *Calliphora* and *Lucilia* fly larvae to transfer semen throughout their biological cycle was evaluated. The proposed method comprised three fundamental stages: the collection of larvae up to their third instar, their preservation in 80% ethanol under refrigeration, and the dissection of the specimens' crop for further analysis. The results demonstrated that PSA remained stable and detectable up to nine days after fly oviposition, confirming the persistence of this biological marker throughout the three larval instars.

It is concluded that the proposed model is cost-effective, feasible and has potential for assessing the persistence and stability of other seminal markers, as well as the genetic material of the alleged perpetrator.

Keywords: femicide, prostate specific antigen, *post-mortem*.

Introducción

La transferencia de indicios entre víctima y victimario puede ser directa, cuando ocurre entre los implicados en el evento, o indirecta, cuando un objeto o sujeto intermediario interviene en el depósito de los rastros (1). La agresión sexual es una razón de género para acreditar el feminicidio y es ministerio de las fiscalías estatales en México, iniciar la investigación que acredite tal hecho (2). Al respecto, el protocolo de investigación ministerial, pericial y policial con perspectiva de género para el delito de feminicidio instruye la toma y análisis de muestras biológicas en la víctima para la búsqueda de indicadores de semen (3). Entre estos indicadores se tiene a la fosfatasa ácida prostática, al antígeno específico de la próstata (PSA), a la semenogelina y a los espermatozoides (4). Lo anterior, aunado a las lesiones que presente la víctima, acreditan la agresión de índole sexual y permite incluso determinar la identidad del atacante al correlacionar su perfil genético con el del indicio biológico recolectado (5). No obstante, la ventana de detección de estos indicadores de líquido seminal está limitada por diversos factores como la humedad, la temperatura, el pH (6), la naturaleza de la superficie en la que se depositan los indicios biológicos (7) y para el caso particular de cadáveres está determinada por el grado de descomposición que presente el cuerpo de la víctima (8). El objetivo del presente estudio es presentar un modelo de entomología forense basado en la transferencia indirecta de un indicio biológico, el cual permita identificar a un marcador de semen humano (PSA), en la etapa larvaria de *Lucilia mexicana* Macquart, 1843 y de una especie no identificada de *Calliphora* Robineau-Desvoidy, 1830 empleando carne de cerdo, así como sangre y semen.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en un patio anexo al laboratorio de Química Forense de la Dirección General de los Servicios Periciales del estado de Veracruz en el periodo del 19 de septiembre al 29 de octubre de 2024. Se utilizaron fragmentos homogéneos de carne fresca de cerdo (*Sus scrofa domesticus* Linnaeus, 1758), con un peso aproximado de 30 gramos, los cuales fueron colocados en contenedores de plástico PET elaborados con material reciclado a fin de fungir como trampa de moscas (Figura 1). Cada trampa se colocó en un anaquel y protegida de la intemperie y de la luz solar directa. Cada una de ellas consistió en un dispositivo con un único orificio de entrada de aproximadamente 5 mm de diámetro, diseñado para permitir el ingreso de moscas. Este orificio permanecía sellado durante los periodos sin observación experimental. Durante las sesiones de observación, una vez que un espécimen ingresaba al interior, el orificio se sellaba con papel parafilm, evitando tanto la salida del insecto como la entrada de nuevos ejemplares.



Figura 1. Dispositivo tipo trampa de insectos para el modelo propuesto.

El experimento incluyó carne de cerdo, además de sangre y semen humano, en volumen de 1 y 5 mL respectivamente; fluidos de preferencia probada en otro estudio entomológico (9), cuyo propósito es el de simular un modelo de cadáver en descomposición con indicios biológicos compatibles con una agresión sexual. La sangre y el semen fueron aportados por donantes femenino y masculino, respectivamente, bajo consentimiento informado conforme a la legislación vigente (Artículo 322 de la Ley General de Salud).

Se consideraron únicamente ejemplares de *Lucilia mexicana* y *Calliphora* sp., moscas de la región que, según la literatura (10, 11), suelen presentarse en las primeras horas *post-mortem* y son características de climas templados a fríos (12). En la tabla 1 se establecen las condiciones y requerimientos de las trampas de insectos que permitieron generar el modelo, así como los tratamientos instaurados.

Condiciones de la trampa	Tratamiento		
	Csafe	Ccafe	Cssfe
Carne de cerdo (sustrato)	Sí	Sí	Sí
Sangre	Sí	Sí	Sí
Semen	Sí	Sí	No
Acceso a entomofauna	No	Sí	Sí
Recolección de larvas	No	Sí	Sí
Hisopado del sustrato	Sí	No	No

Abreviaciones: Csafe = carne con semen y sin acceso a fauna entomológica
Ccafe = carne con semen y con acceso a fauna entomológica
Cssfe = carne sin semen y con acceso a fauna entomológica

Tabla 1. Condiciones, requerimientos y tratamientos del modelo experimental propuesto.

Tras la ovoposición y una vez iniciado el desarrollo larvario, se recolectaron nueve especímenes de forma aleatoria de cada tratamiento, abarcando los tres estadios de crecimiento larval. Las larvas fueron conservadas en una solución de etanol al 80% conforme lo establecido por Amendt *et al.* (13) y refrigeradas durante tres días. Posteriormente, se registró su tamaño mediante vernier.

En el tratamiento Csafe, en el que no se observó desarrollo larvario, la presencia o ausencia de la proteína PSA fue evaluada mediante la aplicación de hisopos de algodón (hisopado) en la superficie del sustrato. Para las larvas, el procedimiento incluyó la evaporación al aire del etanol residual sobre su superficie y la disección de la región estomacal denominada “ventrículo” utilizando un microscopio estereoscópico Leica MZ6 y equipo de disección. Los cortes de tejido se homogenizaron individualmente en tubos cónicos de plástico (Eppendorf), utilizando 1 mL de solución tampón de fosfatos a pH 7.4. Las muestras fueron centrifugadas a 1,500 rpm durante 10 minutos, y el sobrenadante se utilizó como extracto de interés.

El análisis de los hisopos siguió el mismo procedimiento que el aplicado a los homogenados tisulares. La detección del antígeno específico de la próstata (PSA) se llevó a cabo utilizando un kit inmunocromatográfico (Seratec® PSA Semiquant, lote 230048), conforme a las instrucciones del fabricante.

Resultados

El periodo de estudio presentó temperatura y la humedad ambiental promedio de 24°C y 55% respectivamente, en las lecturas diurnas, y de 18°C y 53% en las lecturas nocturnas, es decir, un clima templado. Durante este lapso se identificó el arribo a la trampa de moscas adultas del género *Lucilia* con base en el abdomen y tórax verde brillante, la cresta supraescuamal con setas, una calíptera inferior sin vellos y el rasgo distintivo de más de una fila de cerdas postoculares color negro en su cabeza, reportada como *Lucilia mexicana* (10). Asimismo, se identificó el arribo de moscas adultas con presencia de abdomen y tórax color azul oscuro metálico, ausencia de cresta supraescuamal, calíptera inferior con vellos y ausencia de cerdas postoculares en su cabeza, del género *Calliphora* aunque sin plena identificación de especie debido a evidencia insuficiente en su taxa en la región de estudio (10, 11).

Tras la ovoposición, se recolectaron indistintamente, entre los días 4 y 9, las larvas correspondientes a estas especies. La observación microscópica permitió distinguir en las larvas la parte anatómica a disecar, la cual presentaba una coloración diferenciada respecto al resto del cuerpo del espécimen (ver óvalo color azul, figura 2).



Figura 2. Larva de mosca *Calliphoridae* recolectada en su segundo estadio larvario.

La observación microscópica reveló especímenes de distintos tamaños según su estadio de desarrollo. El tejido aislado fue homogeneizado, centrifugado y el sobrenadante se utilizó como extracto para la determinación de PSA. Los hallazgos obtenidos (tabla 2 y figura 3), fueron los siguientes:

Tratamiento	Estadio ó término	Tamaño promedio	Resultado de PSA	Número de réplicas
Csafe	Día 4	N/A	Positivo	n = 3
	Día 6	N/A	Positivo	n = 3
	Día 9	N/A	Positivo	n = 3
Ccafe	Primero	5 x 2 mm	Positivo	n = 3
	Segundo	10 x4 mm	Positivo	n = 3
	Tercero	17 x 6 mm	Positivo	n = 3
Cssf	Primero	5 x 2 mm	Negativo	n = 3
	Segundo	10 x4 mm	Negativo	n = 3
	Tercero	17 x 6 mm	Negativo	n = 3

Término se refiere el número de días transcurridos desde la ovoposición.

Csafe = carne con semen y sin acceso a fauna entomológica

Abreviaciones: Ccafe = carne con semen y con acceso a fauna entomológica

Cssf = carne sin semen y con acceso a fauna entomológica

N/A = No aplica.

Tabla 2. Resultados de la observación microscópica y ensayo PSA de los tratamientos a las larvas.

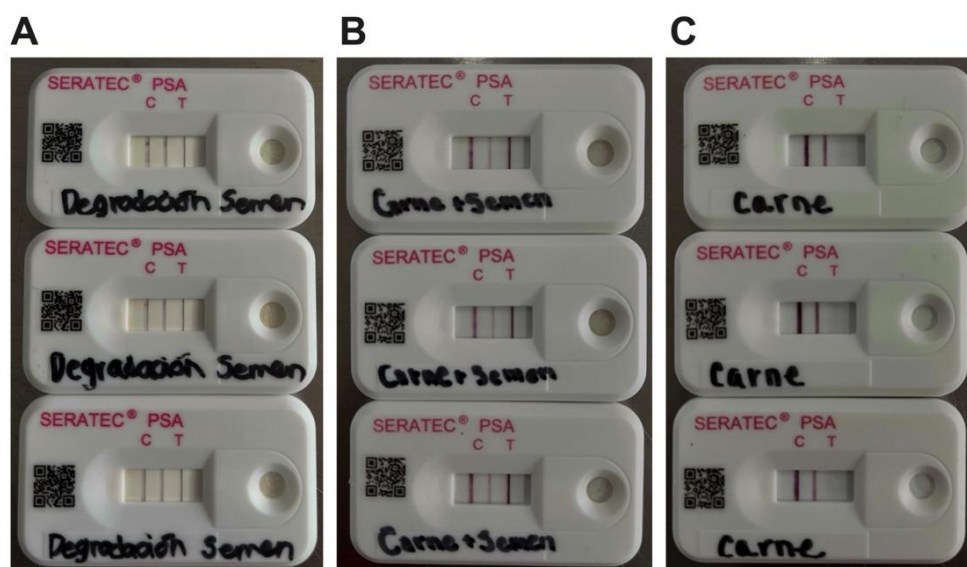


Figura 3. Resultados del ensayo para PSA en los extractos de los tratamientos: *Csafe* (panel A), *Ccfe* (panel B) y *Cssf* (panel C).

Abreviaciones: *Csafe* = carne con semen y sin acceso a fauna entomológica
Ccfe = carne con semen y con acceso a fauna entomológica
Cssf = carne sin semen y con acceso a fauna entomológica

Discusión

El modelo de transferencia indirecta de un indicio biológico, utilizando las especies del género *Calliphora* y *Lucilia* como intermediarios entre la potencial víctima, en este caso, la carne de cerdo con sangre humana, y el vestigio biológico del agresor (líquido seminal humano), demostró ser efectivo debido a la persistencia del antígeno específico de la próstata (PSA) hasta nueve días después de la ovoposición de las moscas. Durante la etapa de recolección de las larvas no se preponderó a *Lucilia* sobre *Calliphora* o viceversa, debido a que un reporte previo (14) afirma que la dispersión espacial de las larvas en un sustrato no es homogénea y, por tanto, las larvas tienden a agregarse independientemente de la especie que se traten (14).

El resultado positivo en el grupo *Csafe* evidenció la estabilidad del marcador de semen durante este periodo, mientras que el resultado negativo en el grupo *Cssf* confirmó que ninguna sustancia derivada de la descomposición del tejido porcino interfirió en el ensayo de PSA. También se corroboró que el empleo de cerdo como modelo experimental del ser humano es eficaz debido a que ambos tejidos en descomposición presentan fauna entomológica similar al menos en la primera etapa de descomposición (15).

El uso de carne de cerdo como modelo experimental resultó adecuado debido a su fácil accesibilidad, potencial de replicación y la ausencia de requerimientos de autorización por parte de comités de ética para el uso de animales de laboratorio. La idoneidad del cerdo como modelo de cadáver humano ha sido destacada en diversos estudios forenses, incluyendo investigaciones como la geolocalización de fosas clandestinas (16), la validación de métodos para estimar el intervalo *postmortem* (17) y estudios sobre las similitudes con el cuerpo humano en términos de masa corporal,

anatomía, composición, tejido tegumentario, microbiota del tracto gastrointestinal y procesos de descomposición *postmortem* (15).

En cuanto a las larvas, se obtuvieron resultados prometedores con los estadios segundo y tercero, en concordancia con los estudios de Powers *et al.* (18), los cuales indican que estas etapas son más frecuentemente encontradas en la escena del crimen y presentan el mayor tamaño larval (18). Estas etapas también se caracterizan por un mayor consumo de sustrato, lo que optimiza la recuperación del indicio biológico.

La disección de la porción de interés de la larva, denominada por Clery (19) como ventrículo, fue un proceso meticuloso pero necesario para obtener el indicio biológico humano. Esta porción se define como un órgano almacenador de alimento, el cual se trata de un divertículo procedente del esófago que no secreta enzimas y funciona exclusivamente como sitio de almacenaje (19). El ensayo exclusivo con el ventrículo de la larva fue el método más eficaz, ya que la maceración del cuerpo completo no rindió los mismos resultados en un estudio piloto realizado previamente.

El uso de etanol al 80% como agente conservador no afectó la estabilidad del PSA durante el almacenamiento previo a la disección. Se ha demostrado que esta concentración preserva adecuadamente tanto larvas como pupas para su estudio entomológico (20). No obstante, se desaconseja la inmersión de las larvas en agua hirviendo, como lo propusieron Lopez-García *et al.* (20), dado que los marcadores de líquido seminal son proteínas susceptibles a la desnaturalización y degradación, lo que podría comprometer la evidencia.

Se ha reportado (9), que las larvas del género *Lucilia* muestran preferencia por el semen en comparación con otros fluidos encontrados en la escena del crimen, como sangre o saliva. Este fenómeno se debe, de acuerdo con los autores (9), a la composición del líquido seminal, que contiene compuestos como glucosa, fucosa, fructosa, sorbitol, inositol, colesterol y diversos aminoácidos libres, los cuales resultan particularmente atractivos para las larvas. Este antecedente respalda los hallazgos de la presente investigación y sugiere la posibilidad de analizar otros marcadores relacionados con la presencia de semen.

Entre los factores que influyen en la transferencia de indicios biológicos se encuentran el tipo y duración del contacto, la presencia de fluidos o tejidos interferentes (como ADN de fondo), las condiciones ambientales, y el tiempo transcurrido entre el contacto primario y el secundario, así como entre el contacto secundario y la recolección del indicio biológico (5). En este estudio, el contacto indirecto mediante larvas tuvo una duración de hasta nueve días, con presencia de sangre humana como fluido interferente para todos los tratamientos y condiciones ambientales de 18°C a 24°C, así como 22% a 55 % de humedad relativa. Para el modelo cuyo tratamiento fue semen con acceso a fauna entomológica, se presume que la presencia de PSA en el bolo alimenticio de la larva probablemente está explicada por el hecho de que el semen presenta menor adhesión a superficies y por ende una mayor probabilidad de transferencia (7). En este contexto, se ha señalado que los constituyentes de la sangre como la albúmina y el fibrinógeno promueven la adsorción de este tejido a superficies y en consecuencia se especula que tenga una menor probabilidad de transferencia con respecto a otros fluidos biológicos (7), cuestión no abordada en este trabajo, aunque con posibilidad de estudiarse bajo un nuevo panorama en futuras investigaciones. Eventualmente, un modelo de entomología forense de este tipo podría contribuir a la identificación de los participantes en un evento criminal, incluyendo perpetradores, víctimas y sospechosos, como lo han señalado Byrd y Sutton (21).

Consideraciones Finales

Este estudio proporciona herramientas útiles para la investigación forense en casos de transferencia indirecta de indicios biológicos y ofrece un modelo de entomología forense con potencial para evaluar la persistencia y estabilidad del material genético del semen.

Agradecimientos

Se agradece a la perita en Biología Forense Giuliana Murcia Flores el apoyo técnico en entomología para la identificación de las especies de trabajo y para la diferenciación de los estadios larvarios.

Conflicto de Interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés alguno relacionado con este trabajo.

Referencias

1. Houck MM, Siegel JA. The nature of evidence. En: Fundamentals of Forensic Science. Elsevier; 2010. p. 49–73.
2. La medición del feminicidio en México. Documentos de análisis y estadísticas [Internet]. Inegi.org.mx. [citado el 2 de abril de 2025]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463916284.pdf
3. Protocolo de investigación ministerial, policial y pericial para el delito de feminicidio [Internet]. Procuraduría General de la República [citado el 2 de abril de 2025]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/253267/Protocolo_Feminicidio.pdf
4. Sakurada, K., Watanabe, K., & Akutsu, T. Current methods for body fluid identification related to sexual crime: Focusing on saliva, semen, and vaginal fluid. *Diagnostics* (Basel, Switzerland). 2020; 10(9), 693. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10090693>
5. Sessa F, Pomara C, Esposito M, Grassi P, Cocimano G, Salerno M. Indirect DNA transfer and forensic implications: A literature review. *Genes* (Basel). 2023; 14(12):2153. <http://dx.doi.org/10.3390/genes14122153>
6. Ballou S, Stolorow M, Taylor M, Bamberger PS, Brown L, Brown R, et al. The biological evidence preservation handbook : best practices for evidence handlers ; technical working group on biological evidence preservation. Gaithersburg (MD): National Institute of Standards and Technology; 2013.
7. Hughes DA, Szkuta B, van Oorschot RAH, Conlan XA. How the physicochemical substrate properties can influence the deposition of blood and seminal deposits. *Forensic Sci. Int.* 2024; 354:111914. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111914>

8. Unuma K, Sato H, Wen S, Makino Y, Hirakawa A, Uemura K. The proportion of false-positives in positive Seratec® prostate-specific antigen SemiQuant test results in *postmortem* screening for seminal fluid. Leg. Med. (Tokyo). 2023; 62(102243):102243. <http://dx.doi.org/10.1016/j.legalmed.2023.102243>
9. Durdle A, Mitchell RJ, van Oorschot RAH. The food preferences of the blow fly *Lucilia cuprina* offered human blood, semen and saliva, and various nonhuman foods sources. J Forensic Sci. 2016; 61(1):99–103. <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.12912>
10. iNaturalistMX. Clave taxonómica para *Lucilia mexicana* [Internet], [citado el 2 de abril de 2025]. Disponible en: <https://mexico.inaturalist.org/taxa/550806-Lucilia-mexicana>
11. Jaume-Schinkel S, Ibáñez-Bernal S. Catalog of the family Calliphoridae (Diptera: Oestroidea) of Mexico. Acta zoológica Mexicana. 2020; 36(1):1–25. <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612237>
12. Merritt RW, Higgins MJ, Wallace JR. Entomology. Siegel JA, Saukko PJ, eds. Encyclopedia of forensic sciences. 1st ed. London: Academic Press; 2000. p. 699–705.
13. Amendt J, Campobasso CP, Gaudry E, Reiter C, LeBlanc HN, Hall MJR, Eur. Assoc. Forensic Entomol. Best practice in forensic entomology--standards and guidelines. Int. J. Leg. Med. 2007; 121(2):90–104. <https://doi.org/10.1007/s00414-006-0086-x>
14. Vergara-Pineda S, de León-Múzquiz H, García-Martínez O, Cantú-Sifuentes M, Landeros-Flores J, Tomberlin JK. Dispersión espacial de larvas de *Lucilia sericata* y *Calliphora coloradensis* (Diptera: Calliphoridae) en etapa de postalimentación. Rev. Colomb. Entomol. 2012; 38(1):97–99. <https://doi.org/10.25100/socolen.v38i1.8929>
15. Matuszewski S, Hall MJR, Moreau G, Schoenly KG, Tarone AM, Villet MH. Pigs vs people: the use of pigs as analogues for humans in forensic entomology and taphonomy research. Int. J. Legal Med. 2020; 134(2):793–810. <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-019-02074-5>
16. Berezowski V, Moffat I, Seckiner D, Crebert I, Ellis J, Mallett X. The suitability of using domestic pigs (*Sus* spp.) as human proxies in the geophysical detection of clandestine graves. J. Forensic Sci. 2024; 69(1):316–28. <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.15419>
17. Matuszewski S, Mađra-Bielewicz A. Field validation of *post-mortem* interval estimation based on insect development. Part 1: Accuracy gains from the laboratory rearing of insect evidence. Forensic Sci. Int. 2024; 354:111902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111902>
18. Powers J, van Oorschot RAH, Durdle A. Investigation into the presence of human DNA in the various life stages of forensically relevant Calliphorid species. Aust. J. Forensic Sci. 2019; 51(sup1):S234–7. <http://dx.doi.org/10.1080/00450618.2019.1569143>
19. Clery, J. M. Stability of prostate specific antigen (PSA), and subsequent Y-STR typing, of *Lucilia* (*Phaenicia*) *sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) maggots reared from a simulated postmortem sexual assault. Forensic Sci. Int. 2001. 120(1–2), 72–76. [https://doi.org/10.1016/s0379-0738\(01\)00429-7](https://doi.org/10.1016/s0379-0738(01)00429-7)
20. López-García J, Piña MA, Clark B, Hall MJR, Martín-Vega D. Methods for the optimal preservation of blow fly intra-puparial forms for morphological analysis in forensic casework. Int. J. Legal Med. 2024; 138(4):1769–79. <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-024-03172-9>
21. Byrd J, Sutton L. Forensic entomology for the investigator. WIREs Forensic Sci. 2020; 2(4):e1370. <http://dx.doi.org/10.1002/wfs2.1370>

Análisis de imágenes RGB para incrementar el valor probatorio de los estudios comparativos del pelo

Castillo Medina Sebastián Guadalupe¹✉, Díaz Cortés Erika², Morales Otal Adriana Margarita³

¹Laboratorio de Patología Forense, Coordinación General de Investigación Forense y Servicios Periciales de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México. México.

²Laboratorio de Patología Forense, Coordinación General de Investigación Forense y Servicios Periciales de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México. México.

³Área de Neurociencias, Departamento de Biología de la Reproducción, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Ciudad de México. México.

✉ sgcm1951@yahoo.com.mx

Datos del artículo

Cita

Castillo-Medina SG,
Díaz-Cortés E,
Morales-Otal AM.
Análisis de imágenes
RGB para incrementar
el valor probatorio de
los estudios
comparativos del
pelo. ReCiF, Año 4;
Núm.2:31-41

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares:

Dos

Recibido

25/abril/2025

Aceptado

28/julio/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-
BY-NC-SA 4.0
Internacional

Resumen

Este estudio tiene como objetivo vincular el análisis de imágenes digitales con el estudio comparativo forense del pelo humano. Para ello, se digitalizaron imágenes microscópicas del tallo piloso correspondientes a la muestra problema (MP) y a la muestra testigo (MT), utilizando el modelo de color RGB. A través del sistema de análisis Ks 400, se obtuvieron los valores de los píxeles en los canales rojo, verde y azul, los cuales fueron procesados en una hoja de cálculo para generar histogramas en forma de polígonos de frecuencia y diagramas de dispersión.

Los resultados permitieron evaluar estadísticamente la relación entre ambas muestras, demostrando que el análisis de imágenes RGB constituye un procedimiento objetivo, cuantificable y no destructivo que puede fortalecer los estudios forenses capilares. Este enfoque ofrece una alternativa metodológica que complementa las técnicas tradicionales de comparación microscópica.

Asimismo, se destaca la necesidad de validar esta metodología frente a nuevas tecnologías emergentes, como cámaras digitales de alta resolución, microscopios con iluminación LED y sistemas automatizados de análisis de imagen. El presente estudio describe un enfoque objetivo para la medición del color en pelos humanos de tonalidad natural, aplicado en cuatro casos forenses que ilustran su utilidad y potencial probatorio.

Palabras clave: Modelo de color RGB, muestra problema, muestra testigo, histograma de frecuencia, imágenes digitales, diagramas de dispersión, comparación de imágenes digitales.

Abstract

This study aims to integrate digital image analysis into the forensic comparative examination of human hair. To achieve this, microscopic images of the hair shaft from the problem sample (MP) and the reference sample (MT) were digitized using the RGB color model. Through the KS 400 analysis system, pixel values for the red, green, and blue channels were obtained and processed in a spreadsheet to generate frequency polygon histograms and scatter plots.

The results enabled a statistical evaluation of the relationship between both samples, demonstrating that RGB image analysis is an objective, quantifiable, and non-destructive procedure that can enhance forensic hair examinations. This approach offers a methodological alternative that complements traditional microscopic comparison techniques.

Furthermore, the need to validate this methodology against emerging technologies is emphasized, including high-resolution digital cameras, LED-illuminated microscopes, and automated image analysis systems. This study presents an objective framework for measuring hair color in naturally pigmented human samples, applied across four forensic cases that illustrate its utility and evidentiary potential.

Keywords: RGB color model, problem sample, control sample, frequency histogram, digital images, scatter diagrams, digital image comparison.

Introducción

El pelo humano es una valiosa evidencia en los laboratorios de criminalística. Diversos investigadores han aportado estrategias para obtener información útil en los procesos de identificación y comparación forense.

Uno de los primeros desafíos en el examen del pelo es abordar sus variantes morfológicas. Los parámetros macroscópicos incluyen la longitud, el contorno, la curvatura y la forma. Por otro lado, los parámetros microscópicos abarcan la fase de crecimiento del bulbo piloso, el diámetro del tallo, la distribución de la cutícula, el color y la densidad de los pigmentos, así como la presencia de formaciones nodulares y fusiformes corticales, la formación distribución y diámetro del canal medular, y las características de la punta en el tercio. Cuando el bulbo se encuentra en fase anágena o catágena, el pelo es adecuado para estudios de DNA nuclear y mitocondrial (1, 2, 3, 4).

El color del pelo, tanto en su aspecto macroscópico como microscópico, es una característica relevante en los estudios comparativos realizados por peritos forenses. Este color depende de la melanina, un pigmento que se presenta en dos formas químicas: eumelanina (de tonalidad parda a negra) y feomelanina (de tonalidad amarilla a rojiza) (3).

Las variantes cromáticas del pelo incluyen incoloros, rubio, café dorado, café intermedio, café oscuro, castaño claro, intermedio y oscuro, rojo claro, intermedio y oscuro, café rojizo en distintas intensidades, negro y colores artificiales (4, 5, 6).

La observación microscópica del color puede verse influida por factores como el ajuste de la iluminación, el uso de filtros, el contraste y la habilidad del observador para distinguir las tonalidades. Por ello, algunos investigadores han desarrollado atlas de imágenes del pelo que permiten asignar nombres estandarizados a las muestras, facilitando su comparación cromática (4).

Deedrick ha señalado la falta de evaluaciones cuantitativas confiables que permitan establecer asociaciones estadísticas en el estudio comparativo de imágenes (5). Sin embargo, en los últimos 20 años los avances en la tecnología digital y software de análisis de imagen han abierto nuevas posibilidades para cuantificar el color capilar. El uso de modelos de color permite detectar diferencias sutiles que escapan al ojo humano (6).

Mills y cols. Combinó en las imágenes digitales el diámetro del cabello y el número de píxeles de color rojo, verde y azul (RGB) para realizar sus comparaciones microscópicas: el muestreo lo realizó en 10 campos aleatorios de la corteza, excluyendo la cutícula y la médula. Utilizó software de análisis discriminante y encontró una validación de 18 de 20 participantes que se asignaron correctamente al participante del que procedían (7). Funes y Bridge estudiaron mediante microscopia digital las características de textura cortical, la densidad y el color. La distribución del color de los pelos utilizó el modelo de color RGB y el cálculo de la relación de densidad del pigmento utilizando el modelo en color tono-saturación-valor. Encontró que el color y la textura presentaban un mejor potencial de diferenciación a 20 mm del extremo proximal del pelo (8).

Con el fin de reforzar el estudio comparativo del pelo, se adoptó el modelo de color RGB porque reproduce de forma directa la percepción humana del color en imágenes microscópicas. Al descomponer cada imagen en sus componentes rojo, verde y azul, se migran los datos a valores cuantificables de píxeles (0-255 tonos) sin alterar la muestra, lo que mejora la objetividad en la comparación de parámetros morfológicos y cromáticos además facilita el análisis estadístico y la representación gráfica, así como la representación gráfica de diferencias mínimas entra las MP y la MT.

Materiales y Métodos:

Población de estudio: A partir del archivo del laboratorio de Patología Forense, perteneciente a la Coordinación General de Investigación Forense y Servicios Periciales de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México, se obtuvieron cuatro estudios comparativos de pelos representativos en los que resultaron positivos en la confronta de la MP con la MT, y fueron elaborados de manera colegiada por dos examinadores con más de 15 años de experiencia en el análisis y dictaminación de comparativos capilares. Desde el año 2004, se incorporó al dictamen el análisis microscópico mediante histogramas en su modalidad de polígonos de frecuencia, lo cual permite comparar la MP y la MT con mayor precisión y visualizar la relación entre ambas variables.

Preparación de las muestras: Los pelos fueron colocados individualmente sobre portaobjetos de vidrio y fijados mediante resina sintética al 60 % disuelta en xileno. Posteriormente, se colocaron cubreobjetos de vidrio sobre cada muestra, asegurando una adecuada adhesión y preservación para su

observación microscópica. Este procedimiento permitió mantener la integridad estructural del tallo piloso y garantizar condiciones óptimas para el análisis comparativo.

Las muestras fueron examinadas utilizando un microscopio de comparación modelo FS 4000, diseñado específicamente para el análisis de fibras y pelos, marca Leica. Este instrumento permitió la observación simultánea de la muestra problema (MP) y la muestra testigo (MT) bajo condiciones controladas de iluminación y aumento. Los resultados obtenidos de cada cabello fueron registrados sistemáticamente en una base de datos para su posterior procesamiento digital y análisis estadístico.

Captura de imágenes digitales: Se seleccionaron imágenes microscópicas del tallo piloso correspondientes a la MP y la MT. La adquisición se realizó con una videocámara CCD-RGB Sony, acoplada a un microscopio Carl Zeiss Axioplan 2 imaging, equipado con un objetivo 40x y la iluminación se realizó con luz halógena constante (12V 100 W), complementado con un filtro de temperatura de color de 3200-5500 K.

Para garantizar la calidad y consistencia del registro, se eligieron zonas del tercio proximal del tallo piloso que presentaban condiciones óptimas de limpieza y ausencia de artefactos (1.3 mm desde el bulbo piloso). En todas las muestras se mantuvieron constantes los parámetros de iluminación, centrado, orientación transversal y contraste, asegurando así la estandarización de las imágenes obtenidas.

Las imágenes digitales (640 x 480 px) se procesaron en el sistema KS 400 (Kontron Elektronik, GmbH, Alemania) instalado en un equipo con procesador Intel Pentium II y tarjeta digitalizadora Matrox. Para el análisis se empleó el modelo RGB, separando los canales rojo, verde y azul para asegurar condiciones semejantes para la MP y la MT. Durante el análisis se utilizó el modelo de color RGB para separar los canales rojo, verde y azul y cuantificar cada tomo (0-255).

Las imágenes microscópicas obtenidas durante el análisis fueron almacenadas en formato TIFF (Tagged Image File Format), debido a sus ventajas técnicas en el contexto forense. Este formato permite conservar la calidad original de la imagen sin aplicar compresión destructiva, lo cual es fundamental para preservar la fidelidad de los detalles morfológicos y cromáticos del tallo piloso. Además, el formato TIFF es compatible con la mayoría de los sistemas de análisis digital, incluyendo el software KS 400 y plataformas estadísticas como IBM SPSS, lo que facilita su procesamiento, visualización y análisis cuantitativo. Su capacidad para manejar imágenes de alta resolución lo convierte en una opción óptima para estudios comparativos que requieren precisión en la medición de valores RGB.

Análisis estadístico: Se analizaron los datos correspondientes a cuatro casos comparativos de cabello en los que se observó semejanzas entre las muestras MP y MT. La comparación digital entre ambas se realizó mediante el uso de histogramas RGB generados por el software de análisis, los cuales permitieron calibrar el centrado entre los histogramas de la MP y la MT, asegurando que ambas compartieran las mismas condiciones de análisis.

Los datos obtenidos fueron exportados a Microsoft Excel, donde se generaron histogramas y polígonos de frecuencia comparativos entre MP y MT. En estos gráficos, el eje X representa los tonos de color (rango 0-255), mientras que el eje Y indica el número de píxeles correspondientes a cada componente RGB.

Dado que la base de datos de píxeles RGB de cada imagen digital, tanto de las MP como de las MT, no presentó una distribución normal, se procedió a emplear el coeficiente de correlación de rangos

de Spearman, utilizando el software IBM SPSS Statistics 27. Asimismo, se calcularon los valores de promedio y desviación estándar correspondientes a los cuatro casos estudiados (10,11).

Resultados

De los cuatro casos analizados, los casos uno y tres corresponden a pelos de la región craneal, el caso dos a la región axilar, y el caso cuatro a la región púbica. Para cada uno se realizó una medición comparativa del color en píxeles RGB entre la muestra problema (MP) y la muestra testigo (MT), identificadas visualmente mediante el uso de un microscopio de comparación.

Al cuantificar los valores de los píxeles en sus componentes rojo, verde y azul, se generaron histogramas en forma de polígonos de frecuencia para cada tonalidad de ambas muestras. Las tonalidades se representaron en el eje horizontal (X), mientras que el número de píxeles se ubicó en el eje vertical (Y), correspondiente a cada componente de color. Las curvas RGB de las MP se resaltaron en sus colores rojo, verde y azul, y de las MT se marcaron en color negro para facilitar la visualización de su cercanía y correspondencia con sus homólogas respectivas.

Los diagramas de dispersión permitieron contrastar, por separado, los valores de los píxeles correspondientes a cada canal cromático (rojo, verde y azul). En estos gráficos, el eje X representó los valores de la MP y el eje Y los de la MT, evidenciando asociaciones positivas, lineales y ascendentes para cada canal: rojo (A), verde (B) y azul (C), en los cuatro casos analizados. Cabe destacar que los polígonos de frecuencia obtenidos no presentaron distribuciones normales.

Mediante el software IBM SPSS Statistics, versión 27, se aplicó el coeficiente de correlación bivariado de Spearman para evaluar la relación estadística entre los tonos rojo, verde y azul de las muestras comparadas en cada caso. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Canal de color	Caso 1 Cabello	Caso 2 Axilar	Caso 3 Cabello	Caso 4 Púbico	Promedio (p)	Desviación estándar
ROJO	0,98	0,99	0,92	0,99	0,97	0,0291
VERDE	0,96	0,99	0,86	0,89	0,925	0,0522
AZUL	0,86	0,97	0,87	0,63	0,8325	0,1245

Tabla 1. Coeficientes de Correlación de Spearman por canal RGB en los cuatro casos.

El coeficiente de correlación de Spearman fue estadísticamente significativo en todos los canales RGB, con un nivel de significancia bilateral de 0.01 ($p < 0.001$). Esto confirma que el grado de asociación entre las variables MP y MT fue positivo, lineal y ascendente en cada caso analizado, reforzando la fiabilidad del enfoque digital aplicado en los estudios comparativos capilares.

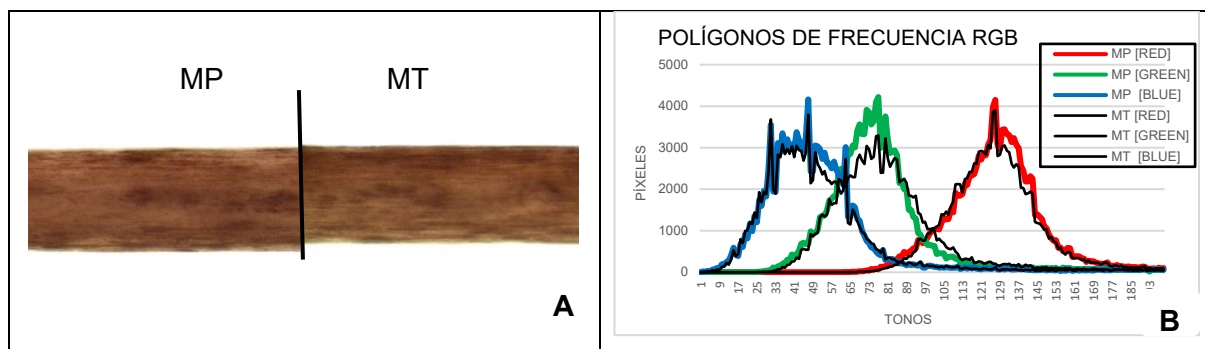


Figura 1. Caso Uno. A. imágenes microscópicas de pelos de la cabeza, correspondientes a la MP y la MT, observadas a 400 aumentos. Muestra las imágenes microscópicas confrontada entre la MP y la MT (400 aumentos). B. Polígonos de frecuencia de los valores de los canales rojo, verde y azul (RGB) de la MP comparados con los valores correspondientes de la MT (representados en color negro para ilustrar la relación entre ambas variables).

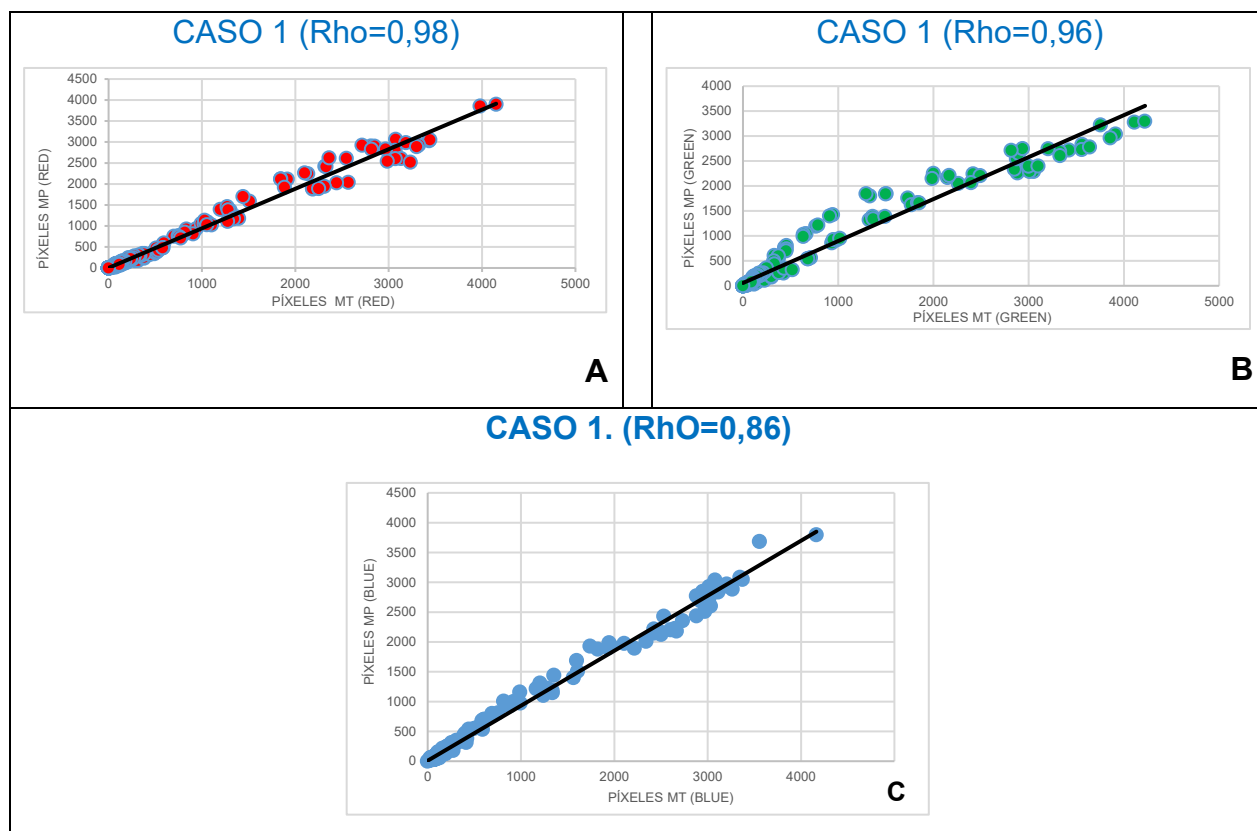


Figura 2. Caso Uno. Diagramas de dispersión que evidencian una asociación positiva, lineal y ascendente entre los valores de los píxeles de la MP y la MT en los canales rojo, verde y azul (Figuras A, B y C, respectivamente). El coeficiente de correlación de Spearman es significativo al nivel 0.01 (bilateral), con valores de $p < 0.001$: $\rho = 0.98$ (rojo), $\rho = 0.96$ (verde) y $\rho = 0.86$ (azul).

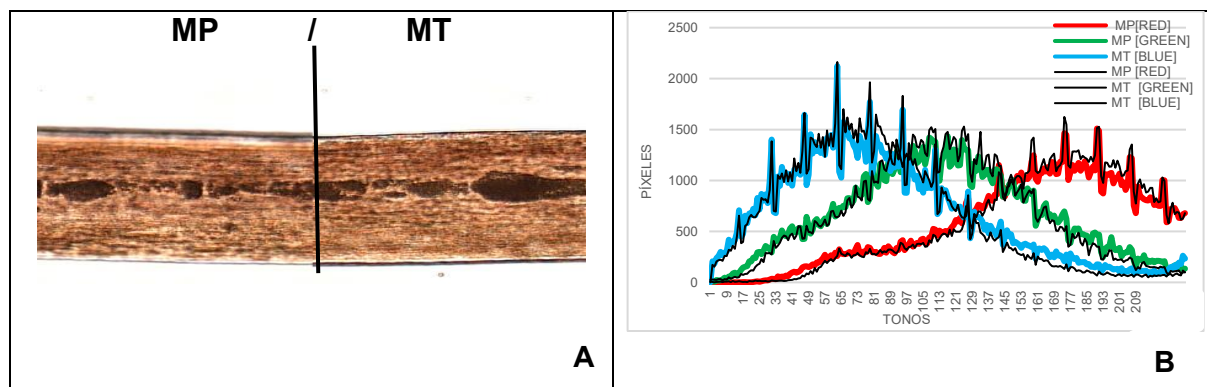


Figura 3. Caso Dos. A. Imágenes microscópicas de pelos de la región axilar correspondientes a la MP y la MT, observadas a 400 aumentos. B. Polígonos de frecuencia de los valores de los canales rojo, verde y azul (RGB) de la MP, comparados con los valores correspondientes de la MT. Los datos de la MT se representan en color negro para ilustrar la relación entre ambas variables.

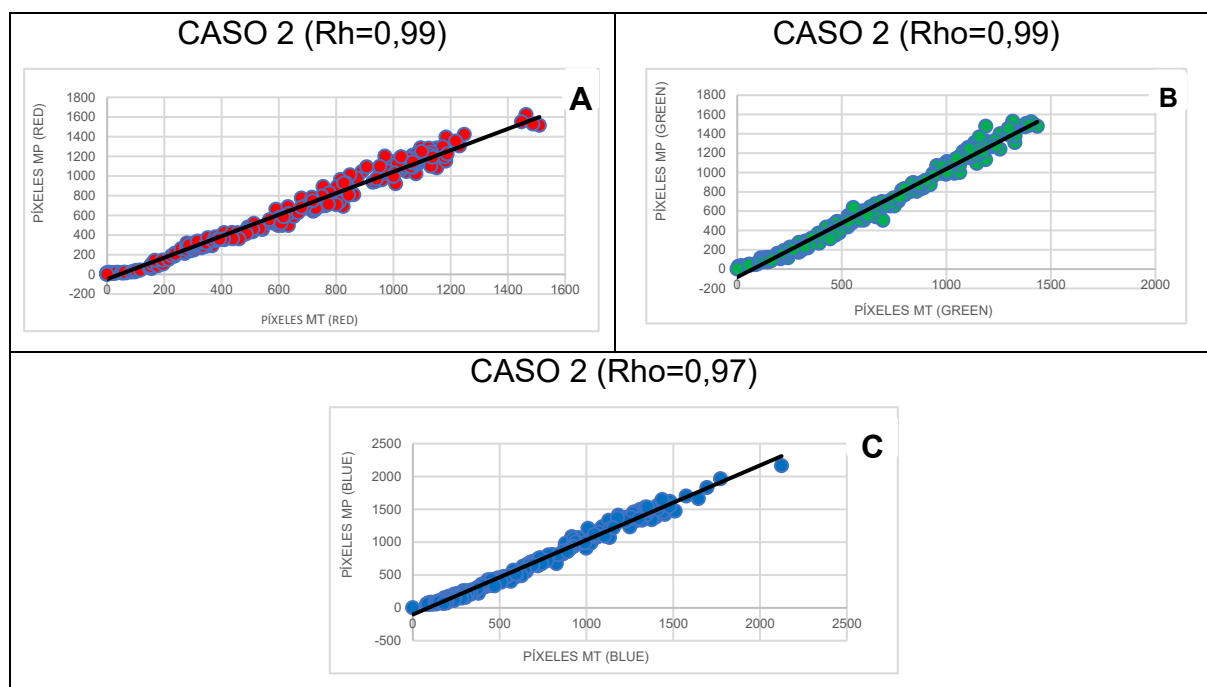


Figura 4. Caso Dos. Diagramas de dispersión que muestran una asociación positiva, lineal y ascendente entre los valores de los píxeles de la MP y la MT en los canales rojo, verde y azul (Figuras A, B y C, respectivamente). El coeficiente de correlación de Spearman es significativo al nivel 0.01 (bilateral), con $p < 0.001$: $\rho = 0.99$ (rojo), $\rho = 0.99$ (verde) y $\rho = 0.97$ (azul).

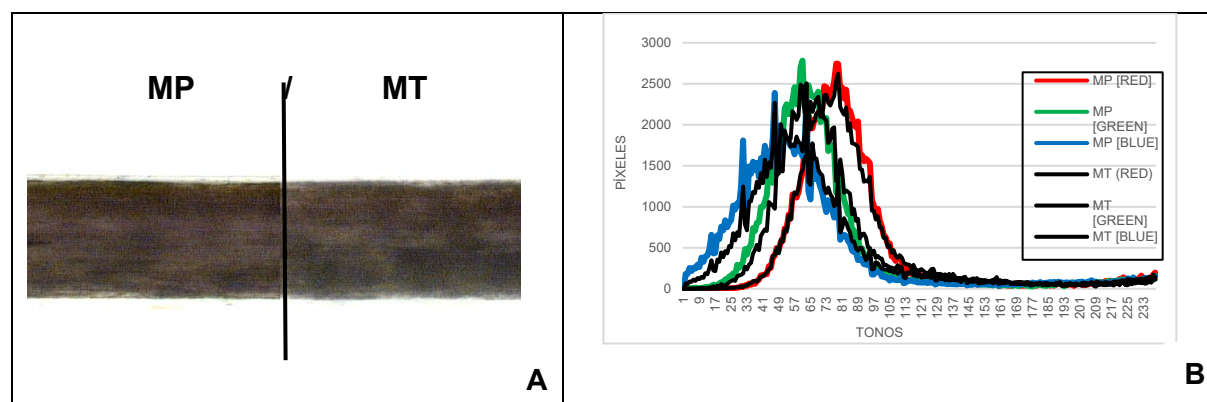


Figura 5. Caso Tres. A. Imágenes microscópicas de pelos de la región de la cabeza correspondientes a la MP y la MT, observadas a 400 aumentos. B. Polígonos de frecuencia de los valores de los canales rojo, verde y azul (RGB) de la MP, comparados con los valores correspondientes de la MT. Los datos de la MT se representan en color negro para ilustrar la relación entre ambas variables.

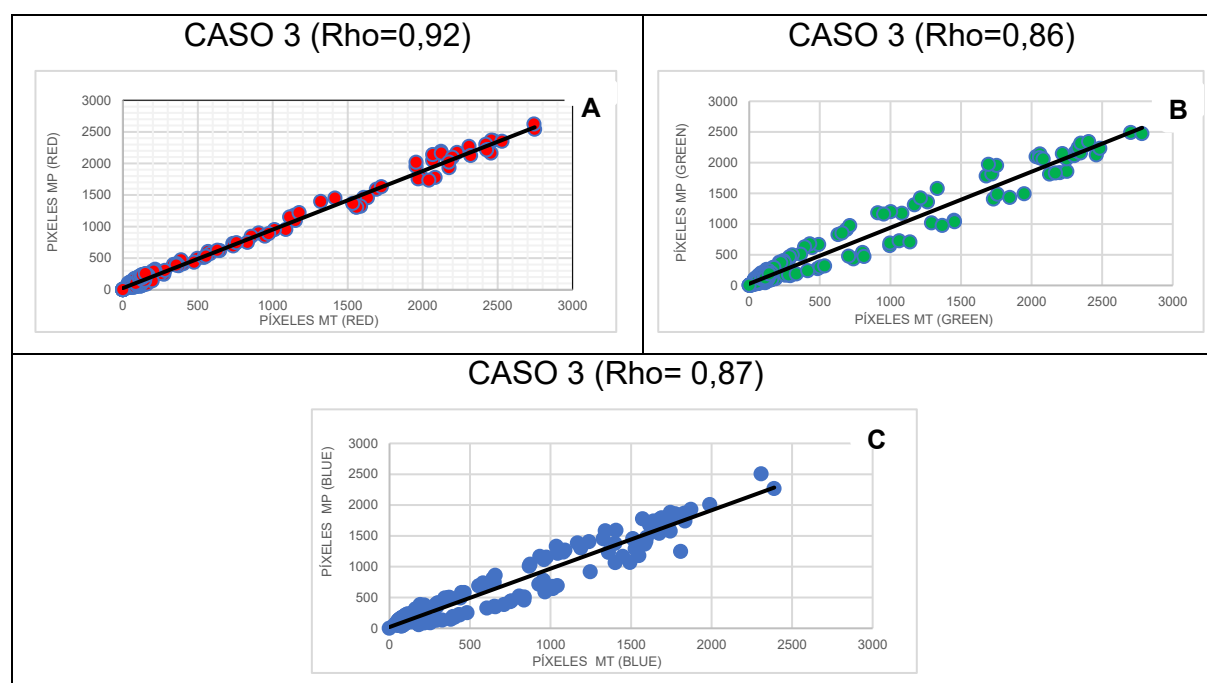


Figura 6. Caso Tres. Diagramas de dispersión que muestran una asociación positiva, lineal y ascendente entre los valores de los píxeles de la MP y la MT en los canales rojo, verde y azul (Figuras A, B y C, respectivamente). El coeficiente de correlación de Spearman es significativo al nivel 0.01 (bilateral), con $p < 0.001$: $\rho = 0.92$ (rojo), $\rho = 0.86$ (verde) y $\rho = 0.87$ (azul).

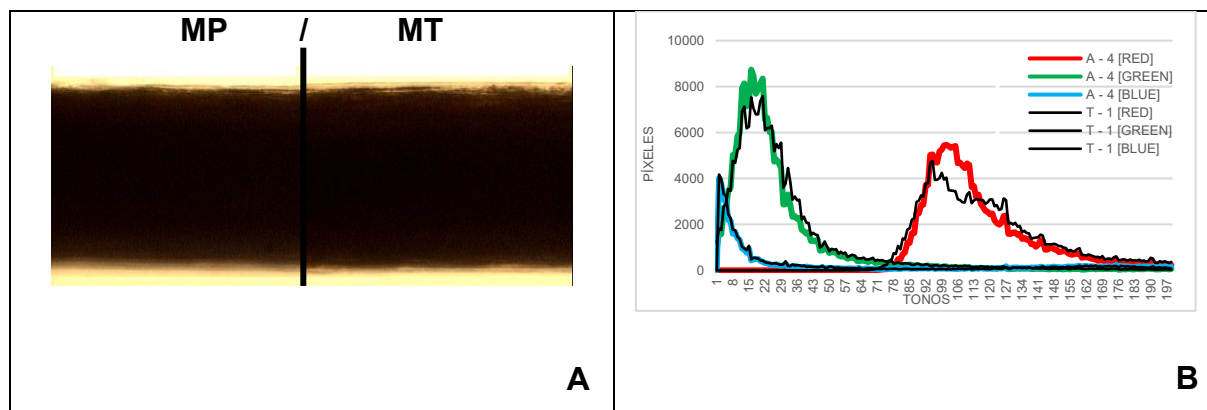


Figura 7. Caso Cuatro. A. Imágenes microscópicas de pelos de la región púbica correspondientes a la MP y la MT, observadas a 400 aumentos. B. Polígonos de frecuencia de los valores de los canales rojo, verde y azul (RGB) de la MP, comparados con los valores correspondientes de la MT. Los datos de la MT se representan en color negro para ilustrar la relación entre ambas variables.

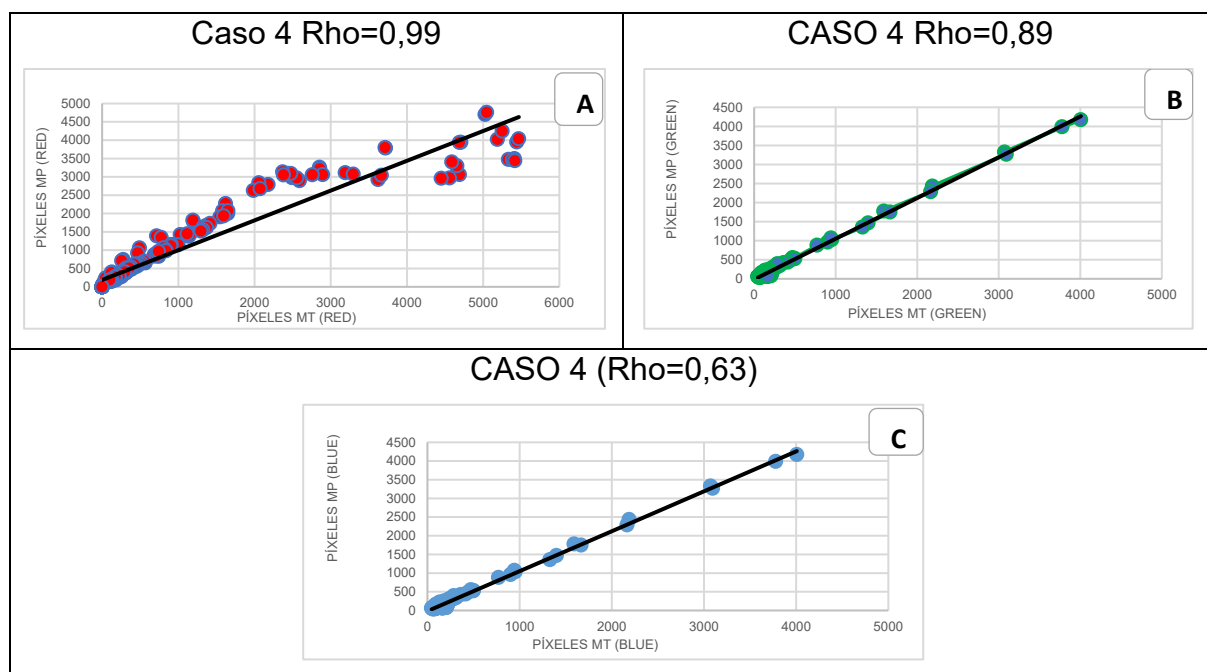


Figura 8. Caso Cuatro. Diagramas de dispersión que muestran una asociación positiva, lineal y ascendente entre los valores de los píxeles de la MP y la MT en los canales rojo, verde y azul (Figuras A, B y C, respectivamente). El coeficiente de correlación de Spearman es significativo al nivel 0.01 (bilateral), con $p < 0.001$: $\rho = 0.99$ (rojo), $\rho = 0.89$ (verde) y $\rho = 0.63$ (azul).

Discusión:

En el ámbito forense, los estudios comparativos del pelo constituyen una herramienta fundamental para la identificación y vinculación de individuos con escenas del crimen. Con el objetivo de garantizar la fiabilidad y consistencia de estos análisis, se ha desarrollado una norma internacional que establece los lineamientos para la normalización y estandarización de los procedimientos en laboratorios forenses. Esta guía contempla aspectos como los métodos de examen capilar, el uso de instrumentos, la recolección de muestras, la definición de la terminología especializada, la formación técnica del personal, los estándares instrumentales, las prácticas de seguridad, salud y medio ambiente, así como el reconocimiento de las limitaciones inherentes a la disciplina (4).

Una de las principales debilidades identificadas en las técnicas actuales de comparación microscópica del pelo es la escasez de métodos cuantitativos aplicables al análisis capilar (8). Como alternativa, la incorporación de imágenes digitales ofrece un enfoque complementario que permite al examinador aplicar criterios cuantificables para evaluar el grado de asociación entre las estructuras microscópicas del tallo piloso de la muestra problema (MP) y la muestra testigo (MT).

El análisis de imágenes mediante el modelo RGB permite obtener valores numéricos que proporcionan una medición más objetiva, precisa y reproducible. Esta metodología incrementa el valor probatorio del análisis, posibilita una evaluación estadística del color del pelo y contribuye a la formalización de los dictámenes forenses. No obstante, esta técnica debe considerarse como un recurso cuantitativo auxiliar; por lo tanto, el examinador debe complementar dicho análisis con todos los estudios pertinentes disponibles, incluyendo el análisis de ADN. Además, es fundamental considerar las limitaciones que pueden afectar la calidad de la MP, tales como la presencia de contaminantes ambientales, un montaje inadecuado, el uso de cosméticos, o situaciones particulares como muestras provenientes de gemelos monocigóticos.

Es importante señalar que los pelos correspondientes a la MP y a la MT no están obligados a presentar una imagen microscópica completamente coincidente. Esta variabilidad se explica, por un lado, por las distintas circunstancias en las que fueron recolectadas ambas muestras, y por otro, por la heterogeneidad natural que existe entre los pelos de una misma región anatómica, como ocurre con los cabellos. No obstante, la presencia de características morfológicas con un grado razonable de semejanza entre ambas muestras puede contribuir significativamente al fortalecimiento del análisis comparativo. Estas coincidencias no implican una correspondencia absoluta, pero sí aumentan la probabilidad de que los pelos compartan un origen común, lo cual resulta relevante para sustentar el valor probatorio del dictamen pericial.

Adicionalmente, se ha determinado que el tercio proximal del tallo piloso representa la región más adecuada para la obtención de imágenes digitales, debido a la mayor estabilidad en las características morfológicas y cromáticas. Tal como lo señala Mills en su estudio, el color y la textura del cabello presentan un mejor potencial de diferenciación a una distancia de aproximadamente 20 mm del extremo proximal del pelo (7), lo que refuerza la importancia de estandarizar esta zona como referencia en los análisis comparativos capilares.

Conclusión

La incorporación de esta metodología en los estudios comparativos del pelo contribuye significativamente a mejorar la percepción del color y proporciona una base numérica objetiva, reproducible y no destructiva. Mediante el uso de una base de datos con los valores de los píxeles RGB, es posible realizar evaluaciones gráficas y estadísticas que enriquecen el análisis forense capilar y fortalecen el valor probatorio de los dictámenes. No obstante, resulta imprescindible validar este procedimiento a través de investigaciones adicionales que permitan establecer su confiabilidad y aplicabilidad en distintos contextos forenses. Asimismo, es necesario evaluar su desempeño frente a nuevas alternativas tecnológicas emergentes, como el uso de cámaras digitales de alta resolución, microscopios con iluminación LED y softwares automatizados, entre otros recursos que podrían optimizar aún más la precisión y eficiencia del análisis capilar.

Referencias

1. Jiménez-Navarro, R. Estudio criminalístico de pelos y fibras. de Cuadernos del Cuadernos Instituto Nacional de Ciencias Penales. 1981: 7. México.
2. Rico, MF. Galán, GG. Pelos y fibras. Metodología Científica. Cuadernos del Cuadernos Instituto Nacional de Ciencias Penales. 1987. México.
3. Ogle, RR, Fox, MJ, Atlas of Human Hair Microscopic Characteristics. CRC Press. 1999. p 37-39. ISBN 0-8463-8134-7.
4. Standard Guide for Forensic Examination of hair by Microscopy. ASTM Committee E30 on Forensic Sciences. Subcommittee E30.01 on Criminalistics. Current edition approved. 2022. Published October 2022. DOI: 10.1520/ E3316-22.
5. Deedrick, D. W. Microscopy of hair. Part 1. A practical guide and manual for human hairs, Forensic Science Communications [Online]. 2024; 6(1). Jun 2004. <https://www.ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/microscopy-hair-part-1-practical-guide-and-manual-human-hairs>
6. Funes, DSH, Bonilla, K, Baudelet, M, Bridge, C. Morphological and chemical orofiling for forensic hair examination: A review of cuantitative methods. Forensic Science International. 2023;346. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111622>
7. Mills M, Bonetti J, Brettell T, Quarino, L. Differentiation of human hair by colour and diameter using light microscopy, digital imagining and stadistical análisis. J. Microsc. 2017, September 2017. pp 1-14. DOI: 10.1111/jmi.12646.
8. Funes BS, DSH, Bridge, C. Analysis of hair color and textura for forensic examiners: J. Forensic Siences 2021;66(2): 520-533. DOI: 10.1111/1556-4029.14640.
9. Academi Lab. Histograma de color. [Online]. Enciclopedia. Revisado el 7 de noviembre del 2024 <https://academia-lab.com/enciclopedia/histograma-de-color/> (2024).
10. Daniel, WW. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 2016 Ed. Limusa 2016. ISBN 978-968-18-6164-3.
11. Martínez Ortega RM, Tuya Pendas LC, Martínez Ortega M, Pérez Abreu A, Cánovas AM. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. Rev haban cienc méd. 2009;8(2) Versión On- line ISSN 1729-619X.

Los primeros artículos de criminalística en México. Una invitación a su lectura desde sus fundamentos epistemológicos

Lázaro Ruiz Eliseo ¹✉

¹Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE). CDMX. México.

✉ eliseo.lazaro@inacipe.fgr.org.mx

Resumen

El objetivo general del presente artículo es describir la importancia de la Memoria Histórica de la Criminalística Mexicana, por medio del análisis de los doce primeros artículos escritos en la Revista Criminalia, desde 1933. Se realizó una invitación a su lectura desde sus fundamentos epistemológicos y se destacó la relevancia de la historicidad, la lectura sin anacronismos y la interpretación contextual para comprender la Criminalística. Se concluyó que para entender el pasado, presente y futuro de la Criminalística, la memoria histórica sirve como un referente para avanzar con identidad y sin soslayar la otredad.

Palabras clave: criminalística mexicana, artículos académicos, epistemología, historia, Criminalia.

Abstract

The general objective of this article is to describe the importance of the Historical Memory of Mexican Criminalistics, through the analysis of the first twelve articles written in the Criminalia Magazine, since 1933. An invitation was made to read it from its epistemological foundations and the relevance of historicity, reading without anachronisms and contextual interpretation to understand Criminalistics was highlighted. It was concluded that to understand the past, present and future of Criminalistics, historical memory serves as a reference to advance with identity and without ignoring otherness.

Keywords: mexican criminalistics, academic articles, epistemology, history, Criminalia.

Datos del artículo

Cita

Lázaro-Ruiz E. Los
Primeros artículos de
criminalística en
México.
Una invitación a su
lectura desde sus
fundamentos
epistemológicos.
ReCiF, Año 4; Núm. 2:
42-52

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares

Dos

Recibido

7/mayo/2025

Aceptado

1/septiembre/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-

BY-NC-SA 4.0

Internacional

Introducción

La Ciencia Forense, la Criminalística y los Servicios Periciales han avanzado en diversos aspectos en las últimas décadas. En la actualidad se tienen programas de estudio de licenciaturas, maestrías, especialidades y doctorados; protocolos, acuerdos, guías, estándares de certificación, acreditación de laboratorios forenses; referentes jurídicos específicos para la intervención forense; personal pericial con capacitación especializada; y marcos teóricos-conceptuales de científicidad para identificar la validez y fiabilidad del conocimiento científico de la prueba pericial.

También, se reconoce la necesidad de seguir trabajando en estos retos para que su avance sea homólogo e integral en todas las especialidades periciales y en todo el territorio nacional. De los avances mencionados, la científicidad de la prueba pericial se relaciona con su epistemología, metodología e historicidad.

De ahí la relevancia del presente texto que tiene como objetivo analizar la importancia de la memoria histórica de los primeros artículos científicos o académicos escritos en México, como un marco histórico que permite comprender los periodos por los cuales ha pasado la producción de conocimiento científico en la Criminalística Nacional y su enfoque epistemológico.

Además de invitar a su lectura, se planteó la siguiente pregunta: ¿Por qué es importante la lectura desde un enfoque histórico-epistemológico de los doce primeros artículos académicos de la Criminalística Nacional? Se da respuesta a dicho cuestionamiento, y se insiste en la relevancia de una lectura e interpretación lo más libre de anacronismos y sesgos que sean posibles.

Así como ponderar el valor que representa el conocimiento científico escrito en la histórica revista *Criminalia*, la cual está en vías de llegar a su centenario, y que alberga conocimiento nacional e internacional de gran importancia para comprender la Criminalística actual, repensar su enfoque y plantear estrategias para su consolidación en el marco del procedimiento penal acusatorio, los derechos humanos y la perspectiva de género.

Rosa E. Belvedresi (2016), comenta en la Introducción de la Filosofía de la historia. Conceptos y teorías de la historia, que:

La temporalidad histórica involucra, más específicamente, aquello que las comunidades pretenden transmitir a las próximas generaciones, que se expresa en la relación que establecen entre las tres dimensiones temporales de pasado, presente y futuro. El pasado histórico se compone de aquellos sucesos que son identificados como centrales para la conformación actual de una comunidad y que consideran objeto de recuerdo compartido, es decir, herencia a conservar. El presente podrá ser leído en relación al pasado como la realización de las promesas pretéritas, como su traición o abandono, como el rastro de un pasado de gloria, y en relación al futuro como la antesala de las realizaciones por venir (1).

Si las ideas de Belvedresi se contextualizan en la ciencia forense actual, existe una historia específica de las personas que han contribuido al avance de la ciencia forense, que en un marco histórico temporal al coincidir en grupo forman una historia comunitaria, que posiblemente en ella compartan valores, objetivos, intereses y metas. Asimismo, que el estudio de la historia de lo forense no se reduce

a comprender lo que se hizo mal en el pasado como juez evaluador que determine lo que se creó o dejó de hacer de manera correcta o incorrecta, sino como un modelo que comprenda nuestra identidad comunitaria en cada una de sus expresiones.

Claro que en la actualidad se han abandonado ciertas técnicas “científicas”, que el tiempo demostró que no eran ciencia como tal, como lo fue el caso de la prueba de la parafina que se publicó en 1948 por Israel Castellanos y Rafael Plasencia, con el nombre: “El guantelete de parafina. Instrucciones técnicas para su confección”. Ahora bien, quien en la actualidad juzgue a Israel Castellanos y Rafael Plasencia, lejos de aportar información válida, solo alimentará los anacronismos y sesgos, de los cuales la Criminalística moderna debería apartarse.

La historia representa no solo el pasado, la cronología de hechos o la sucesión de estos. La historia es un corpus vivo cuando su ontología vive en el presente para integrar la razón, el entendimiento y la comprensión integral de los fenómenos. Como lo dice Rosa E. Belvedresi: “La filosofía de la historia tiene como campo privilegiado de reflexión los modos en que los grupos humanos han pensado el pasado, entendiendo por ello las diversas maneras en que lo han recordado, imaginado, transmitido, representado, contado, estudiado e, incluso, olvidado” (1).

Avanzar es un reto ético y humanístico que tiene la Criminalística, pero sin olvidar el pasado y sin ignorar la otredad, e ir a nuevos retos, algunos de ellos, como los enunciados por Alejandro Sepúlveda Adrián Ercoli: Nuevos objetos históricos: pasado reciente, trauma y memoria. El pasado reciente en disputa: tensiones entre historia y memoria (2).

Por ello, para la lectura del presente artículo, este se organizó en tres apartados, en el primero se describe la importancia de la historicidad y la epistemología, para entender la criminalística actual; posteriormente se encuentra el listado de los doce primeros artículos nacionales de criminalística (1933-1953), y finalmente el lector en los anexos encontrará la primera hoja de cada artículo, que fue investigado en la revista Criminalia. En aras que consulten totalmente el artículo original y completo.

Historicidad Y Epistemología: Dos Bases Para Entender La Criminalística Actual

Cuando las personas escriben textos académicos, no solo plasman su identificación gráfica sino también su postura de ciencia, su ontología y su inclinación epistémico-metodológica al paradigma o modelo de ciencia al cual se adhieren. Esto resulta muy importante porque la Criminalística Nacional e Internacional tiene una historicidad que permite comprender los periodos que han pasado, las tendencias actuales y las prospectivas.

Por ello, al analizar lo que escriben los autores se examina parte de su identidad académica o su forma de concebir la ciencia forense. Siempre y cuando cualquier análisis epistemológico e histórico se realice libre de sesgos y anacronismos que lejos de comprender el fenómeno, haga comparaciones o análisis que desestimen el contexto histórico, social, político, económico y las circunstancias específicas en que acontecieron los hechos. Así, toda interpretación al tener una metodología ayuda a alejar el leal saber y entender, y permite conocer las virtudes que ofrece la historia y la epistemología en la ciencia forense actual.

Tal como lo explica Olarte (2009), cuando escribe acerca del anacronismo en historia y en ciencias sociales:

...el análisis histórico, como trabajo comprometido con el avance sistemático de las ciencias de la sociedad, es también examen riguroso de los instrumentos que pone en marcha el investigador, tanto en el plano conceptual de las nociones e instrumentos que hace funcionar en ésta o aquella investigación particular, como en el plano general de los supuestos mayores de la disciplina (3).

La historia y la epistemología no son disciplinas o áreas del conocimiento que ofrezcan abstracciones, especulaciones o discursos teóricos que solamente existan en la filosofía de quién los escribe, sino que por el contrario, generan recursos para justificar los fundamentos para que las prácticas científicas de campo o laboratorio reflejen comprensión teórica, conceptual, metodológica y técnica al resolver casos de interés forense.

Dichas prácticas forenses, traducidas en el argot pericial, son peritajes, los cuales conforme la legislación procesal penal mexicana se desahogan principalmente en la etapa de juicio oral del procedimiento penal acusatorio. En ese desahogo es cuando por medio de la oralidad se escucha al perito exponer su intervención forense y, por lo tanto, sus conclusiones periciales, que más allá de escapar de las leyes de la lógica y las bases del conocimiento científico, tienen que ceñirse a ellas.

Por ejemplo, las conclusiones periciales son silogismos, tienen premisas y deben cumplir con los principios de la lógica (identidad, no contradicción, tercero excluido y razón suficiente). Además, deben justificar el andamiaje teórico y la evidencia pericial que legitima dichas conclusiones, las cuales en términos estrictos están fundamentadas en metodología, epistemología y la historicidad de la ciencia forense y la Criminalística.

Cuando se hace referencia a la Epistemología, se vincula a la teoría del conocimiento que se enfoca en el análisis integral del conocimiento científico. Por ello, la Epistemología resulta importante para la formación del personal pericial y todos los operadores e involucrados en el sistema de justicia penal. Razón de ello es que la Criminalística es conocimiento científico, metodológicamente justificado como una disciplina forense, que más allá de la discusión si tiene el estatus de ciencia o disciplina, -cual sea la convicción de cada persona-, lo que no se pone en duda es que se trata de conocimiento científico. De ahí la importancia de la Epistemología de la Criminalística y de la Ciencia Forense.

La Enciclopedia de Filosofía de Stanford, al explicar qué es la Epistemología, refiere que: “El término “epistemología” proviene de las palabras griegas “episteme” y “logos”. “Episteme” puede traducirse como “conocimiento”, “entendimiento” o “conocimiento”, mientras que “logos” puede traducirse como “cuenta”, “argumento” o “razón”. (4) De esta antepenúltima acepción del significado. El “argumento”, no solamente es una de las bases del discurso científico pericial en el marco del juicio oral, sino que al analizar las bases se llegará a saber qué es lo que piensa, sabe y valida el perito como ciencia. De ahí la importancia de la teoría de la argumentación pericial.

No debe olvidarse que:

...las prácticas comunicativas influyen directamente no sólo en la forma de transmisión del conocimiento, sino también en los procesos mentales y, por tanto, en la producción del pensamiento. Asimismo, es importante subrayar el papel decisivo de la escritura y, más específicamente la escritura alfabética, en la conformación del pensamiento moderno, empezando, sin lugar a duda, por el

nacimiento de la filosofía, que a su vez fue configurando los dispositivos necesarios para el desarrollo de un pensamiento lógico, analítico y científico (5).

Al hacer mención del pensamiento lógico, analítico y científico. La Epistemología de la Criminalística, no es solamente uno de los medios para comprender el conocimiento científico en el ámbito pericial; cuando las pretensiones van más allá y lo que se busca es analizar: conceptos, categorías, observables o medibles en el marco de la evidencia científica, la epistemología se nutre o auxilia de la Filosofía de la Ciencia que esta sí tiene como objeto analizar la ciencia y sus particularidades, entre ella, la validez, fiabilidad, objetividad y racionalidad.

Sin embargo, en la actualidad los estudios multi, inter y transdisciplinarios, permiten abordajes distintos en el conocimiento científico, dejando atrás la visión segmentada de los análisis tradicionalistas, sino que pretende la comprensión de los fenómenos más allá de los convencionalismos clásicos. Por ello, los estudios en ciencia forense y criminalística, al mirar el abordaje epistemológico, filosófico e histórico de la ciencia forense, genera que el científico, perito, investigador u operador del sistema de justicia sea consciente que la ciencia actual no tiende a la verdad absoluta, a la certeza positivista o a la utópica objetividad pura.

En la ciencia actual con ética profesional se reconocen sesgos, límites y factores que inciden en su generación, aceptación del conocimiento como ciencia y su divulgación. En la cual se sabe con evidencia suficiente que la ciencia no es pura, neutral, apolítica, sino todo lo contrario, tiene esos factores que la hacen ser un conocimiento fiable siempre y cuando ante la realidad esté libre de contradicciones. De ahí la importancia de la historia en la ciencia actual.

De las glosas anteriores: La pregunta medular a la cual se da respuesta en el presente apartado es: ¿Por qué es importante la lectura desde un enfoque histórico-epistemológico de los doce primeros artículos académicos de la Criminalística Nacional? La respuesta es concreta, porque el no leerlos bajo estos postulados, solo puede generar anacronismos, pero al leerlos con profundidad analítica y metodológica puede ayudar a la comprensión actual de la ciencia forense; a aportar elementos para la resolución de problemas actuales; y generar nuevos paradigmas para la consolidación de la ciencia forense.

La cual hace algunas décadas entró en un proceso de transformación, deconstrucción y construcción para estar a la altura de las necesidades actuales de la sociedad, quiénes de manera tácita demandan incorporar otros elementos al quehacer forense como: la perspectiva de género, el respeto a los derechos humanos, estándares internacionales de científicidad, enfoques diferenciados, certificación pericial, acreditación de laboratorios forenses, por mencionar algunos temas.

Aunque la respuesta a la pregunta anterior no solo se reduce a una visión historiográfica o la narrativa secuencial del pasado de la Criminalística. Lo que va inmerso en esta propuesta de análisis es no solo conocer la narrativa, sino el tipo de narrativa, su contenido, enfoque, influencias internacionales, tendencias, aciertos y desaciertos.

Asimismo, se invita a la comunidad interesada en la comprensión de la Criminalística actual; que rescaten, lean y aprendan de la memoria histórica, porque la lectura de los presentes textos, no solo ayudan a repensar la cuestión pericial, sino que los aportes nacionales lejos de ser solo historia o pasado viven en la escritura, sus ideas perduran, trascienden el tiempo y generan identidad.

A casi un siglo del primer artículo de Criminalística escrito en Criminalia en septiembre de 1933, su lectura seguramente generará asombro, el cual es una de las virtudes que resultan del análisis de la cosmología de la cuestión forense.

Véase en el siguiente apartado este acervo bibliográfico (descartable como anexo de la página web de la ReCiF): **Los Doce Primeros Artículos Nacionales De Criminalística (1933-1953).**

En lo que respecta a la metodología para la investigación, selección y listado de los doce primeros artículos nacionales en Criminalística; el enfoque fue cualitativo:

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas (...) (6).

Con relación al tipo de investigación, esta fue documental. Algunas de sus características son:

La investigación documental es una de las técnicas de la investigación cualitativa que se encarga de recolectar, recopilar y seleccionar información de las lecturas de documentos, revistas, libros, grabaciones, filmaciones, periódicos, artículos resultados de investigaciones, memorias de eventos, entre otros; en ella la observación está presente en el análisis de datos, su identificación, selección y articulación con el objeto de estudio (Guerrero, 2014, como se citó en Reyes-Ruiz & Carmona, 2020) (7).

Los criterios para la selección de los documentos se apegaron a los siguientes lineamientos:

1. Que fueran publicaciones académicas con los datos oficialmente regulados y hayan sido publicados entre 1933-1953 en la Revista Criminalia de la Academia Mexicana de Ciencias Penales
2. Que la temática abordada sea Criminalística, Ciencia Forense y/o algunas disciplinas conexas.
3. Las categorías de análisis en los documentos fueron: Nombre del artículo, tema central de investigación o difusión, nombre del autor, año de publicación, y especialidad pericial.
4. La selección de los artículos fue en orden cronológico de acuerdo con su año de publicación.
5. Con relación al tipo de artículo, se seleccionaron aquellos que abordan aspectos científicos. Se descartaron lo que analizaron cuestiones jurídicas, en materia de Derechos Humanos o enfoque social de la prueba pericial. Que si bien es cierto, estos temas son importantes, en esta ocasión se delimitó a aspectos prácticos y científicos.

Con base en los criterios anteriores, el objetivo general del presente artículo fue localizar y listar los doce primeros artículos nacionales en materia de Criminalística que fueron publicados de manera oficial en la Revista Criminalia de la Academia Mexicana de Ciencias Penales, para invitar a los lectores a revisar su contenido y ponderar la importancia de la memoria histórica en el contexto actual de la ciencia forense.

Es importante precisar que la búsqueda de la información fue delimitada a la revista Criminalia, sin embargo, es posible que futuras investigaciones identifiquen otras revistas y/o medios de

comunicación que hayan publicado temas forenses. De esta manera, con base en esta delimitación, el presente texto tiene alcance exploratorio y diseño transversal. Este modelo: “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede” (6).

En el siguiente apartado se encuentra el listado de los 12 primeros artículos de Criminalística que se escribieron en México en la Revista Criminalia, de la cual Sergio García Ramírez comentó que:

En la historia del penalismo mexicano es posible identificar, convencionalmente, dos grandes períodos. El primero inicia con la expedición de los primeros códigos del México independiente y concluye con la aparición de los códigos de 1929. El segundo comienza con los ordenamientos --sustantivo y procesal-- de 1931. En la circunstancia de éstos y en torno a ellos llegaron a la escena la revista Criminalia y Academia Mexicana de Ciencias Penales...

Cuando llegaron Criminalia y la Academia, México dejaba atrás la etapa violenta de la Revolución y celebraba el legado social y las implicaciones culturales de este profundo movimiento.... (4).

Criminalia es una de las revistas más antiguas de México, la más longeva y duradera de las ciencias penales. Su contenido no solo abarca historia sino un acervo bibliográfico actual que consultar sus números enriquece el conocimiento de las ciencias forenses. Por ello, en cada uno de los artículos de Criminalística que se encuentran en Criminalia en el presente texto se indica el año, nombre del autor, título del artículo y la temática o especialidad pericial (Véase Tabla 1). Es importante hacer mención que si bien algunos no tienen explícitamente el título de Criminalística, forman parte de las disciplinas que a ella la integran. Esto abre la posibilidad de referenciar no solo los doce primeros títulos de Criminalística, sino también las primeras aportaciones a la Ciencia Forense o algunas de sus especialidades.

Número	Nombre del artículo	Año	Autor	Especialidad Pericial
1	Procedimientos científicos para descubrir las falsificaciones de timbres postales (8)	1933	José L. Cossio, hijo	Documentoscopia
2	Qué es un laboratorio de policía (9)	1935	Luis Garrido	Laboratorio y Criminalística
3	Estado actual de la ciencia criminalística y de policía científica (10)	1937	Ladislao Thot	Criminalística
4	Laboratorios de policía judicial (11)	1937	Benjamín Martínez	Laboratorio y Criminalística
5	La investigación científica del homicidio (12)	1939	Israel Castellanos	Criminalística
6	La personalidad del profesor Benjamín A. Martínez (13)	1941	Víctor Velázquez	Identificación Forense
7	La cámara de comparación fotomicrográfica y su aplicación policológica. Ilustrado (14)	1945	T. Borges	Química Forense
8	El guantelete de parafina. Instrucciones técnicas para su confección (15)	1948	Israel Castellanos y Rafael Plasencia	Química Forense y Balística Forense
9	Consideraciones medicolegales sobre las lesiones (16)	1948	José Torres T	Medicina Forense
10	Aplicaciones Medicolegales de la Agrupación Sanguínea. Identificación individual de la sangre y otras manchas (17)	1948	Wiener Alexander	Hematología Forense

11	Un peritaje histórico en México (18)	1952	José de Picchia Filho	Identificación Forense de Personas
12	Homenaje a Bertillón (19)	1953	José Ángel Cenicerós	Antropometría

Tabla 1. *Artículos Históricos de Criminalística. Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Criminalia (1933-1953).*

Los artículos fueron recopilados de la revista original de Criminalia que forma parte del acervo bibliográfico de la Biblioteca Celestino Porte Petit del Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE). Esta biblioteca: “...especializada en Ciencias Penales, Derecho Penal, Criminología, Criminalística, Victimología, Grafología, Documentoscopia, entre otros; con un acervo de más de diez mil títulos que incluye la producción científica del Instituto, pionero desde 1976 en la generación de conocimiento innovador y propositivo” (20).

Así pues, como el fin de la lectura es generar conocimiento, en el presente artículo no existe un resumen o síntesis de cada texto, sino que se invita a su lectura, y que esta genere en el lector: asombro, reflexión, sorpresas, datos interesantes, temas de análisis, meditaciones o cualquier otro tipo de saber que emane de una lectura analítica que más allá de ser convencional, forme parte de las lecturas históricas con que cuenta el patrimonio o la memoria histórica de la Criminalística Nacional.

A manera de ejemplo, el artículo “Procedimientos científicos para descubrir las falsificaciones de timbres postales”, escrito en 1933 por José L. Cossio, es un texto que describe métodos químicos y la observación física de documentos cuestionados. En este escrito no se identifica un paradigma de ciencia o los fundamentos epistemológicos en que se basa su postura teórica o práctica.

En el artículo, La investigación científica del homicidio, escrito por Israel Castellanos en 1939, se observa que hace uso del concepto “objetividad en la investigación”, el cual es uno de los conceptos centrales del quehacer forense actual. Su noción y aplicación la convierten en parte de los temas centrales para comprender los sesgos cognitivos, la científicidad de la intervención y su relación con el órgano de prueba.

En lo que respecta al artículo “Un peritaje histórico en México”, escrito en 1952 por José de Picchia Filho, al abordar los estudios especializados realizados a los restos humanos atribuidos a Cuauhtémoc (último emperador Azteca), su texto contextualiza las circunstancias geográficas, culturales, históricas y demográficas de los hechos. Por ello, al analizar estos factores y la intervención de un grupo de expertos para la dictaminación forense, se observa la noción multidisciplinaria de intervención y su relación con la argumentación científica.

Sin embargo, tomando como referencia las consideraciones del apartado anterior. Algunas preguntas claves que pueden orientar la reflexión desde la Epistemología e Historicidad son: ¿Qué tipo de paradigma científico prevalecía en los doce primeros artículos de Criminalística en México?, ¿En dónde se formaron los autores de dichos artículos?, ¿Qué influencias nacionales o internacionales prevalecían en su orientación pericial o académica?, ¿Qué fiabilidad tenía la ciencia de esa época?, En caso de que haya existido ciencia que no era válida ni fiable ¿Influyó en alguna determinación judicial?, ¿Qué pueden aprender las nuevas generaciones de estudiantes forenses de este periodo histórico de la Criminalística Mexicana?, En ese periodo: ¿Resolvieron los académicos de aquella época algún problema que en la actualidad se torne novedoso? Sume usted lector otras interrogantes.

A manera de hipótesis la Criminalística, su teoría del conocimiento y su epistemología ha pasado por diferentes etapas. En sus inicios prevaleció el sentido común, la intuición y la experiencia como forma de investigación; posteriormente se insertó el relativismo metodológico y el uso del leal saber y entender, en donde la idea de orden comenzó a surgir, pero sin regulación alguna; después llegó el positivismo metódico en donde la idea de usar el método científico prevaleció en todas las especialidades forenses sin importar su epistemología. En la actualidad, la Criminalística está pasando por un proceso de deconstrucción, construcción y uso del pensamiento crítico en donde se ha insertado la idea de las epistemologías regionalizadas, el pluralismo epistemológico, y los estudios inter, multi, y transdisciplinarios (Véase Figura 1).

Este último periodo prevalece en la actualidad y al cual el conocimiento histórico, epistemológico, dialéctico y las tecnologías, hacen repensar la cuestión forense, que lejos de volver a la intuición o al positivismo metodológico, se observa la génesis del pluralismo epistemológico y metodológico. Más cercano a reconocer la pluralidad de los casos forenses, la identidad e identificación de las personas, el constante cambio de los fenómenos, la realidad y los problemas a los que se enfrenta el perito, el consultor técnico, el científico forense y demás operadores del sistema de justicia penal.



Figura 1. Una orientación para comprender los periodos históricos y el pensamiento científico en la Criminalística. Fuente: Elaboración propia.

Resulta importante decir que ninguna historia es lineal, sino lo contrario, los fenómenos pueden darse de forma sistémica, y las etapas no cesan y llegan otras repentinamente a manera de causa-efecto. Así, sería incorrecto decir que la intuición y el leal saber y entender se acabó; o que el positivismo pericial fue abandonado; sino que al existir diversidad de pensamiento, decisión y acción, cada una de esas formas de acercarse y hacer Criminalística se conservan en la actualidad.

Que más allá de insistir, argumentar y explicar que algunas de ellas son problemáticas y que a manera de metáfora “envenenan a la Criminalística”, es justo decir que la libertad de pensamiento, método, acción y decisión es un valor inconmensurable, y que sea el tiempo, la evidencia y la historia la que haga sus propios juicios.

Reflexión final

Antes de especificar las reflexiones finales del presente texto, un tema de discusión y que genera la necesidad de estudios especializados es revisar los fundamentos epistemológicos y metodológicos de cada especialidad pericial. En los textos que se describieron, no se lee en ningún caso que la persona autora refiera de manera específica cuál es su postura teórica que tomó para el análisis de los datos.

Que si bien es verdad que se pueden realizar análisis o interpretaciones para identificar su epistemología y metodología, en la actualidad los estudios con rigor científico y metodológico deben

explicitar sus andamiajes, de lo contrario, su lectura puede generar pluralidad de interpretaciones que pueden alejarse de la idea central.

Por ello, puede discutirse si los doce primeros artículos en materia de Criminalística tenían o no epistemología, metodología y filosofía explícita. Los indicios apuntan a que se encontraba implícita e iniciaba su sistematización.

La epistemología, la filosofía de la ciencia y la historicidad son bases para entender el estado del arte y las prospectivas de temas actuales en materia pericial, entre ellos, la perspectiva de género, los estándares internacionales de científicidad y los sistemas de gestión de calidad.

De esta manera, la lectura, análisis y reflexión de la memoria histórica de la Criminalística depositada de manera escrita en la Revista Criminalia, es una fuente de conocimiento para comprender los periodos que ha pasado la Ciencia Forense y la Criminalística Nacional, el estado del arte y prospectivas. Su lectura, además, ayuda a comprender su epistemología e historicidad.

La Historicidad y la Epistemología constituyen dos medios importantes para entender la teoría del conocimiento y el contexto en que se produce ciencia y técnica. Por ello, los estudios histórico-epistémicos forman parte del cúmulo de saberes que de manera integral explican el quehacer forense contemporáneo y la función de la Criminalística actual en el sistema de justicia penal acusatorio.

La Revista Criminalia se edita desde 1933 y en la actualidad tiene 92 años, se acerca al siglo. Criminalia, es uno de los baluartes de las Ciencias Penales, entre ellas, la Criminalística. Así, como se leyó a manera de invitación a la lectura, solo se revisaron los 12 primeros textos de Criminalística, llegando hasta el año 1953. El resto es una tarea pendiente, en las cuales se encuentran los aportes que ha realizado la Academia Mexicana de Criminalística (AMC), a la Criminalística y la Ciencia Forense. La AMC tiene una larga tradición en la Criminalística Mexicana, cuyo valor puede consultarse en Criminalia y otros trabajos de investigación. De hecho, en el marco de su 50 aniversario, su labor no solo es reconocida, se agradece y espera seguir escuchando y leyendo a sus integrantes.

Es dable insistir en un tema concreto e incorporar a manera de escolio otro, el primero, cualquier lectura de textos históricos debe realizarse sin anacronismos y en la medida de lo posible libre de sesgos, de no hacerlo de esta manera, su lectura se descontextualiza; y el segundo, la otredad no reconocida y los momentos históricos en donde hubo desaciertos, omisiones, aspectos negativos de la ciencia forense a través de la historia. Más que juzgarlos como errores, ayudan a entender mejor el pasado. Sirva como nota final y el inicio de nuevas ideas de investigación: ¿Qué pasó con la otredad pericial?, ¿Quiénes fueron? ¿Qué aportes hicieron?

Por último, que la lectura histórica y epistemológica de la Criminalística coadyuve en formar mejores comunidades científicas y operadores del sistema de justicia penal, en favor de las víctimas y el esclarecimiento de los hechos.

Referencias

1. E. Belvedresi R. Introducción a la filosofía de la historia: Conceptos y teorías de historia Sociales Ldc, editor.: edulp; 2016.
2. Ercoli A, Sepúlveda A. Nuevos objetos históricos: Pasado reciente, trauma y memoria. El pasado reciente en disputa. Tensiones entre historia y memoria. In Plata UNdl, editor. Introducción a la filosofía de la historia. Conceptos y teorías de la historia.: edulp; 2016. p. 62-78.
3. Silva Olarte R. Del anacronismo en Historia y en ciencias Sociales. Historia Crítica. 2009 Noviembre.
4. Criminalia. Academia Mexicana de Ciencias Penales. [Online].; 2025 [cited 2025 Agosto 15. Available from: <https://criminalia.com.mx/index.php/revista/historia>.
5. Aguirre de la Luz N. Los indicios de la filosofía griega: entre oralidad y escritura. Open Insight. 2020 septiembre-diciembre; XI(23).
6. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. 5th ed. México: Mc Graw Hill; 2010.
7. Reyes Ruiz L, Carmona Alvarado FA. La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. [Online].; 2020 [cited 2025 Agosto 18. Available from: <https://bonga.unisimon.edu.co/items/cbb661ef-30e3-4263-b7b2-810e88237f5f>.
8. Cossio JL. Procedimientos científicos para descubrir las falsificaciones de timbres postales. Criminalia. 1933-1934 septiembre-agosto; 1.
9. Garrido L. Que es un laboratorio de policía. Criminalia. 1934-1935 septiembre-agosto; II.
10. Thot L. Estado actual de la ciencia criminalística y de policía científica. Criminalia. 1936-1937 septiembre - agosto; III.
11. Martínez B. Laboratorios de policía judicial. Criminalia. 1936-1937 septiembre-agosto; III.
12. Castellanos I. La investigación científica del homicidio. Criminalia. 1939 enero; V.
13. Velázquez V. La personalidad del profesor Benjamín A. Criminalia. 1941 septiembre; VIII.
14. Borges T. La cámara de comparación fotomicrográfica y su aplicación policiológica. Criminalia. 1945 enero; XI.
15. Castellanos I, Plasencia R. El guantelete de parafina. Instrucciones técnicas para su confección. Criminalia. 1948 febrero; XIV.
16. Torres Torija J. Consideraciones médico-legales sobre las lesiones. Criminalia. 1948 febrero; XIV.
17. S. Wiener A. aplicaciones médico-legales de la agrupación sanguínea. Identificación individual de la sangre y otras manchas. Criminalia. 1948 febrero; XIV.
18. Del Picchia Filho J. Unperitaje histórico en México. Criminalia. 1953 enero; XIX.
19. Ceniceros JA. Homenaje a Bertillon. Criminalia. 1953 abril; XIX.
20. FGR-INACIPE. Biblioteca. [Online].; 2025 [cited 2025 agosto 25. Available from: <https://inacipe.fgr.org.mx/swb/INACIPE/Biblioteca>.

Visualización de manchas hemáticas utilizando la fotografía infrarroja

García Gutiérrez Martha Cecilia¹✉, Anduiza Rojo Frida Alejandra¹, Guzmán Soto Marco Antonio².

¹Licenciatura en Ciencias Forenses, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.

³Universidad de Guadalajara Escuela de Artes Plásticas, Centro Universitario de Tonalá. Guadalajara, México.

✉ marthagarciag14m@gmail.com

Datos del artículo

Cita

Datos del artículo

Cita

García-Gutiérrez MC,
Anduiza-Rojo FA,
Guzmán-Soto MA.

Visualización de
manchas hemáticas
utilizando la fotografía
infrarroja. ReCiF, Año
4; Núm. 2: 53-71.

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares:

Dos

Recibido

24/mayo/2025

Aceptado

24/junio/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-
BY-NC-SA 4.0
Internacional

Resumen

En el presente artículo se desarrolló un estudio y experimento cuya propuesta fue analizar la utilidad de la radiación infrarroja como herramienta para ayudar a los expertos en fotografía forense a lograr visualizar manchas hemáticas cuando estas se encuentran en telas de color negro. Fueron comparadas dos formas de capturar fotografías infrarrojas, utilizando una cámara convertida de “espectro completo” y otra cámara no convertida, ambas con un filtro infrarrojo. Se crearon 3 tipos de patrones de manchas hemáticas distintos, realizados con sangre total y 3 diluciones, dando un total de 12 manchas diferentes, los cuales fueron realizados sobre 10 muestras de telas. Estas manchas fueron capturadas en un laboratorio utilizando dos fuentes de luz infrarroja y un filtro infrarrojo, que fue colocado en ambas cámaras, la modificada a espectro completo y la cámara sin modificar. Además, se capturaron fotografías con luz blanca, las cuales sirvieron de control. Las capturas de estas telas fueron evaluadas por 3 peritos en fotografía forense, y se evaluaron los resultados con la prueba estadística U de Mann-Whitney, por medio de la cual se determinó que sí existe una diferencia estadísticamente significativa entre las capturas de ambas cámaras.

Palabras clave: fotografía infrarroja, manchas hemáticas, documentación.

Abstract

The present article conducts a study and experiment, in which the proposal was to analyze the usefulness of infrared radiation as a tool for forensic photography experts to be able to visualize blood stains found in black fabrics and clothes. The study compared two ways of capturing infrared photographs, one using a full spectrum camera, and the other being a non-modified camera. Three different bloodstain patterns were created using full blood and 3 dilutions, coming to a total of 12 different type of blood stains, created onto 10 different samples of fabric. These bloodstains were photographed inside a laboratory using two sources of infrared radiation, and an infrared filter that was put in the lenses of both the full-spectrum camera and the unmodified camera. White-light photographs were also taken and used as control images. The photographs of these 10 samples of fabric were evaluated by 3 forensic photography experts, subsequently, the results were analyzed using the Mann-Whitney U test, yielding as a result a statistically significant difference between the two photographs obtained by the two cameras.

Keywords: infrared photography, bloodstains, documentation.

Introducción

La investigación en el lugar de intervención requiere de una correcta documentación de los indicios encontrados. El detectar y mejorar la visibilidad de manchas hemáticas en diferentes superficies, como los distintos tipos de telas que se utilizan para confeccionar prendas de vestir, es indispensable para el correcto análisis de patrones de manchas hemáticas y la reconstrucción de los hechos. La fotografía infrarroja es una técnica para visualizar manchas hemáticas en prendas oscuras, además de ser un método no destructivo en comparación a otros como el luminol, el cual puede deformar patrones pequeños (1). El uso de la fotografía infrarroja viene de la necesidad de dar un contraste adecuado a los patrones de manchas hemáticas (2), sobre todo en aquellas que se encuentran en superficies oscuras, pues puede ser que se pase por alto la sangre o que no se capten los suficientes detalles para que se pueda llevar a cabo una posterior interpretación al realizar un análisis de patrones de manchas hemáticas (3).

Existen múltiples tintes usados en telas que reflejan una gran cantidad de radiación infrarroja, mientras que la sangre absorbe la mayor parte de radiación dentro del espectro electromagnético y el infrarrojo cercano (2), por lo que, al documentar las manchas hemáticas por medio de la fotografía infrarroja, se generan imágenes de alto contraste en donde las telas negras toman un valor tonal más alto y la sangre un valor tonal más bajo. Gracias a estas características, la fotografía infrarroja permite mejorar la manera en que se visualizan las manchas hemáticas, pues dependiendo del soporte en la que se encuentren, es capaz de aumentar considerablemente el contraste entre el soporte y la mancha hemática, haciendo posible una documentación adecuada de estos indicios, a su vez permitiendo el desahogo óptimo de pruebas periciales como el análisis de patrones de manchas hemáticas.

La fotografía infrarroja es una técnica infrautilizada para la examinación de la ropa a la hora de buscar patrones hemáticos (2), sobre todo en Latinoamérica donde sólo el autor Gastón Narcotti hizo una investigación completa sobre el uso de la misma (4), por lo que realizar más estudios y darle difusión a esta técnica es fundamental para impulsar su utilización. Con esta investigación se busca crear antecedentes y promover este tipo de investigaciones en México, al analizar la utilidad de la fotografía infrarroja en el ámbito forense en cuanto a su capacidad para captar y visualizar distintos patrones de manchas hemáticas en diversos tipos de telas oscuras y así ayudar a los expertos en fotografía forense, esto mediante el uso y comparación de dos distintas formas de capturar fotografías infrarrojas, siendo estas una cámara convertida llamada de “espectro completo” y una cámara no convertida con un filtro infrarrojo.

Marco Teórico

Desde que la fotografía fue creada, se ha empleado en diversas áreas de interés para el ser humano, incluyendo al ámbito forense. Antes del uso de la fotografía, se utilizaban otras técnicas para reproducir imágenes, como la realización de planos y bosquejos (5). Actualmente la fotografía forense se define como “una técnica judicial que aplica la fotografía a la investigación de los delitos. Dicha investigación incluye desde imágenes del lugar de los hechos e indicios, hasta la reconstrucción de éstos mediante la fijación con gran realismo del escenario” (6).

El primer uso de la fotografía en la disciplina forense fue por parte de organizaciones policiales para identificar delincuentes, siendo estas un apoyo a las mediciones antropométricas (7). En México, fue a partir de 1855 cuando se inició a reglamentar el uso de la fotografía para identificar reos (8). Posteriormente fue utilizada para documentar el lugar donde se cometió un hecho delictivo, donde probó ser un medio de registro permanente de los objetos encontrados y del estado de los mismos (7). Actualmente se utiliza la fotografía para realizar la documentación del lugar de intervención, donde es necesario que se capturen distintos tipos de planos fotográficos que ilustren de manera correcta cómo se encontró el lugar y así hacer después una reconstrucción de los hechos. Además “la fotografía debe ir de lo general a lo particular, guardando la exactitud y nitidez para que los detalles más pequeños sean registrados en cada exposición” (9).

Fotografía infrarroja

La fotografía infrarroja es una buena herramienta para la documentación de fluidos corporales, residuos de disparos, la visualización de rastros de sangre y la examinación de documentos cuestionados (10), debido a que esta revela detalles que a simple vista no es posible observar. Además ayuda a resaltar

elementos que necesitan ser diferenciados para ser analizados (11), como los patrones de manchas hemáticas en prendas, especialmente aquellas realizadas con telas oscuras. El uso del análisis de patrones de manchas de sangre se ha incrementado en la práctica forense, debido a la presencia de sangre en la mayoría de los lugares donde se cometieron crímenes violentos, lo que ha llevado a realizar grandes avances para facilitar la demanda de análisis más eficientes y precisos (12). Esto nos lleva a la fotografía infrarroja, ya que la imagen digital hizo posible su uso conveniente y creciente para la documentación y análisis forenses (10).

Existen dos formas de capturar fotografías infrarrojas, la primera es con una cámara de “espectro completo”, la cual queda convertida cuando se le remueve un filtro llamado “Hot Mirror” (13); sin este filtro “las radiaciones UV, Visible e IR llegan sin mayor atenuación al sensor” (4). Para capturar únicamente fotografías infrarrojas, se puede reemplazar el “Hot Mirror” con un filtro IR, o simplemente utilizar un filtro externo acoplable a la cámara (4), es necesario colocarlo ya que el sensor puede tener una respuesta multiespectral si no se ha aplicado un filtro interno (14). Al quitar el “hot mirror”, también se remueve el filtro “anti-aliasing”, el cual es un filtro óptico de paso bajo, este tiene el propósito de “suavizar la imagen” para que se evite el falso color y el efecto muaré cuando se capture una fotografía (15). Estos efectos suelen darse juntos, el falso color es cuando en la imagen hay un color que no pertenece a lo capturado, por otra parte, en una cámara se creará el efecto muaré porque utiliza un patrón muy pequeño de filtros rojos, verdes y azules para registrar el color llamado “filtro de Bayer”. Y al fotografiar otro patrón como un tejido, se superpondrán dos patrones creando uno nuevo (15). Al “suavizar la imagen”, el filtro “anti-aliasing” hace que se pierda un poco de nitidez, por lo que al no tenerlo se le proporciona una máxima nitidez a la cámara (16).

La segunda forma es con una cámara digital, ya que estas tienen cierta sensibilidad al infrarrojo. Al igual que en la cámara de espectro completo, se puede usar un filtro IR delante del objetivo para bloquear la luz visible, dejando pasar sólo la radiación infrarroja al sensor (17). A diferencia de la cámara convertida, al usar este equipo se requiere del uso de un trípode para sostener la cámara al capturar fotografías, ya que se debe utilizar una velocidad de obturación más lenta (18). Una cámara de espectro completo puede tomar fotos con velocidades de obturación mucho más cortas ya que no tiene un filtro “Hot Mirror” que elimine la mayor parte de la radiación infrarroja. Mientras que en una cámara sin convertir, el filtro IR elimina la luz visible y el “Hot Mirror” sobre el sensor elimina gran parte de la radiación IR restante, dejando suficiente iluminación para capturar una imagen pero con velocidades de obturación más largas (19). El trípode ayudará a garantizar imágenes nítidas al reducir la vibración de la cámara debido a las lentas velocidades de obturación con las que se disparará (18).

Por otro lado, al capturar fotografías infrarrojas, es posible que resulten con una ligera disminución en la resolución en comparación con las fotografías obtenidas con la técnica de luz visible. Incluso con enfoque adecuado, ISO bajo y una buena exposición, las imágenes pueden parecer distorsionadas (20). Además, no existe alguna regla general sobre los tiempos de exposición, y estos pueden variar de un dispositivo a otro, por lo que es necesario hacer pruebas con distintos tiempos hasta encontrar el mejor (21).

Para capturar imágenes infrarrojas de manchas hemáticas en prendas oscuras, se utiliza el método de infrarrojo por reflexión; esto debido a que su objetivo es “obtener un registro digital de cómo un objeto refleja, absorbe o transmite radiación IR que está incidiendo sobre el mismo” (4), este método consta de la utilización de una fuente de luz que emite radiación infrarroja, una cámara que pueda capturar radiación infrarroja y un filtro infrarrojo (22). Al usar esta técnica, se irradia una prenda oscura manchada, la cual reflejará la radiación, mientras que las manchas hemáticas la absorberán, generando

una imagen de alto contraste al realizar la fotografía. Las fuentes de luz que se utilizan para este tipo de fotografía son llamadas “fuentes de luz forense” o “fuentes de luz alternativa” y se definen como “dispositivos de iluminación específicamente diseñados para la búsqueda de indicios o elementos de interés, a partir de la fluorescencia o absorbancia característica” (4). Además, las fuentes de luz alternativa, “se constituyen como uno de los recursos más simples y no invasivos para detectar fluidos biológicos en el lugar del hecho” (23), lo que las convierte en una herramienta importante a la hora de investigar un hecho delictivo.

Material y método

Este estudio es correlacional y comparativo, ya que se compararon dos técnicas distintas para obtener fotografías infrarrojas a partir de la relación entre variables.

Se utilizaron 10 telas nuevas de color negro con diferente tipo de composición; cada tela fue cortada en cuadrados de 20x20 centímetros, y sobre ellos se marcó con un jabón una cuadrilla de 4x4 cuadrados de 5x5 centímetros cada uno, con el fin de colocar un patrón diferente en cada recuadro.

La siguiente tabla muestra de forma enumeradas las telas que fueron utilizadas para llevar a cabo el estudio.

Número de tela	Componentes de la tela	Color
1	100% Acrílico	Negro
2	100% Algodón	Negro
3	30% Algodón 70% Poliéster (Algodón-Poliéster)	Negro
4	11% Elastano 89% Poliéster (Elastano-Poliéster)	Negro
5	65% Poliéster 35% Acrílico (Habana)	Negro
6	100% Lana	Negro
7	100% Lino	Negro
8	20% Poliéster 80% Algodón (Mezclilla)	Negro
9	100% Poliéster	Negro
10	95% Elastano 5% Poliéster (Terciopelo)	Negro

Tabla 1. Composición y color de las telas utilizadas en el estudio.

Filas	Columnas			
	1A	2A	3A	4A
	1B	2B	3B	4B
	1C	2C	3C	4C
	1D	2D	3D	4D

Figura 1. Organización de la cuadrícula en las telas.

En cada tela se crearon 3 patrones distintos de manchas hemáticas, los cuales son: de goteo, de escurrimiento o de flujo y de contacto, estos se colocaron en las filas A-C de cada tela. La sangre utilizada para la creación de los patrones era del tipo A+ y la donó uno de los autores. Fue extraída de la vena mediana cubital por un profesional de la salud. En la primer columna, comenzando del lado izquierdo de cada tela, se crearon patrones de manchas con sangre total en la segunda patrones de sangre con una dilución 1:2, en la tercera patrones con una dilución 1:10 y en la cuarta columna se crearon patrones con una dilución de 1:25. Las diluciones se crearon siguiendo una metodología similar a la de Sterzik & Bohnert (1) que, en su experimento llevaron a cabo un estudio comparativo donde se crearon diluciones de sangre para saber si la fotografía infrarroja era capaz de ilustrar manchas diluidas. En la mayoría de los casos revisados, la sangre que se encuentra en los indicios es pura o total y no se encuentra diluida. Sin embargo, al diluir la sangre se logran obtener manchas con poca concentración de esta (24), permitiendo evaluar la sensibilidad que tiene la fotografía infrarroja para captar sangre. También es útil conocer la sensibilidad de la cámara para situaciones cuando la sangre se encuentra en pequeñas cantidades. En la cuarta fila (D) de cada tela se colocó una gota de solución salina en cada recuadro, para que sirvieran como control, al saber cómo se vería un recuadro sin sangre.

Los patrones con sangre total se realizaron de la siguiente manera: los de goteo se crearon dejando caer la sangre desde una altura de 30 cm con la ayuda de un gotero; los patrones de escurrimiento se hicieron colocando la tela en una posición de 45° y dejando caer la sangre con un gotero; y los patrones de contacto se produjeron pasando el gotero pegado a la tela y dejando salir sangre del mismo. En cuanto a los patrones de sangre diluida, se utilizaron jeringas de 5 mililitros, en donde para la dilución 1:2 se le introdujo 2.5 ml de solución salina y 2.5 ml de sangre total con ayuda de la aguja; para la dilución 1:10 se colocó 0.4 ml de sangre con 4 ml de solución salina y para la dilución 1:25 se diluyó aproximadamente 0.19 ml de sangre en 4.75 ml de solución salina. Para crear los patrones se siguió la metodología mencionada anteriormente, solo que en lugar de utilizar un gotero, se usaron las jeringas donde se hicieron las diluciones con la aguja puesta. Se utilizó la solución salina en la dilución para que se pudieran conservar los eritrocitos de la sangre, ya que, si se hiciera la dilución con agua, estos se degradarían rápidamente.

Las fotografías de las telas fueron capturadas en el laboratorio químico del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara, en donde se oscureció el laboratorio y posteriormente las telas se colocaron una por una en un soporte de cámara. En primer lugar se tomaron todas las fotografías

de luz visible utilizando una cámara Canon modelo EOS 80D con un objetivo macro de 35 mm y, adicionalmente, las telas fueron iluminadas con dos fuentes de luz LED de luz diurna de 5600 K y 16 W puestas a 45° apuntando hacia las mismas. Para capturar las imágenes en color real, se configuró la cámara con un balance de blancos personalizado utilizando una tarjeta de color. Posteriormente se capturaron las fotografías con la cámara en modo manual con los siguientes parámetros: apertura de diafragma de f/8, velocidad de 1/25 s y un ISO de 100. Por otra parte, las fotografías capturadas con la cámara no convertida se utilizó la misma cámara digital Canon modelo EOS 80D con el objetivo macro de 35 mm, pero se le acopló al lente del objetivo un filtro infrarrojo de la marca Polaroid de 49 mm modelo PLFILIR72049 de 720 nm con la ayuda de un anillo adaptador. Se utilizaron dos lámparas de radiación infrarroja colocadas a 60° sobre la tela, cada lámpara con una longitud de onda de 850 nm; el balance de blancos se configuró con el modo de día y con la tarjeta de color, luego se capturaron las fotografías con los siguientes parámetros: una apertura de diafragma de f/3.2, una velocidad de obturación de 30 segundos y un ISO de 800. Finalmente se tomaron las fotografías con la cámara de espectro completo con ayuda de una cámara digital de la marca Canon modelo EOS Rebel XS con un objetivo macro de 35 mm. Al lente del objetivo se le acopló un filtro infrarrojo de la marca Polaroid de 49 mm modelo PLFILIR72049 de 720 nm, se utilizaron dos lámparas de radiación infrarroja de 850nm de longitud de onda, colocadas a 60° sobre la telas; y el balance de blancos se configuró con el modo de día y con la tarjeta de color. Posteriormente las fotografías fueron capturadas con los siguientes parámetros: una apertura de diafragma de f/3.5, una velocidad de 1/800 segundos y un ISO de 100.

Similar al estudio realizado por Andrew Hart y colaboradores (14), para la evaluación de las fotografías se consiguió la participación voluntaria de tres peritos en fotografía forense quienes para medir el nivel de nitidez de las fotografías le dieron una calificación de entre 0 y 3 a las manchas de sangre en cada tela. La siguiente tabla muestra los criterios utilizados para cada calificación.

Calificación	Descripción
0	No visible.
1	Apenas visible, contraste y nitidez deficientes.
2	Visible, pero carece de adecuada nitidez o contraste.
3	Muy visible, contraste y nitidez óptimos.

Tabla 2. Descripción de las calificaciones con las que se hicieron las evaluaciones.

Resultados en la visualización de las manchas hemáticas

Todas las fotografías con sangre total fueron visualizadas con ambas técnicas de fotografía infrarroja, e incluso en algunas con luz visible, sin embargo, no todas las diluciones fueron visibles con infrarrojo. A continuación, se muestran las fotografías capturadas con luz visible y con radiación infrarroja con ambas técnicas en donde se pueden visualizar los distintos patrones hemáticos.

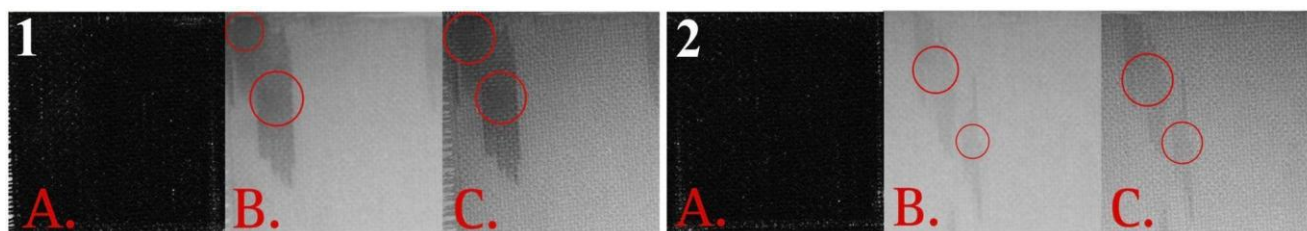


Figura 2. Tela de acrílico con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

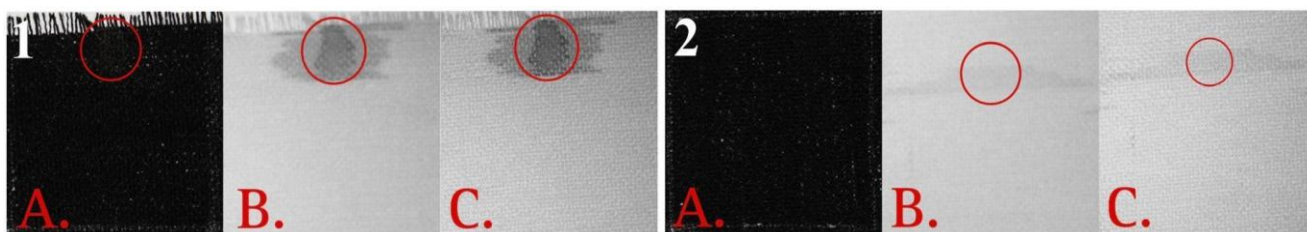


Figura 3. Tela de acrílico con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

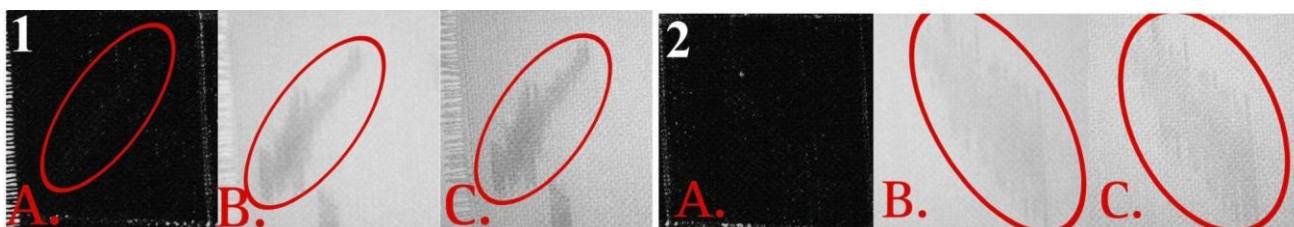


Figura 4. Tela de acrílico con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

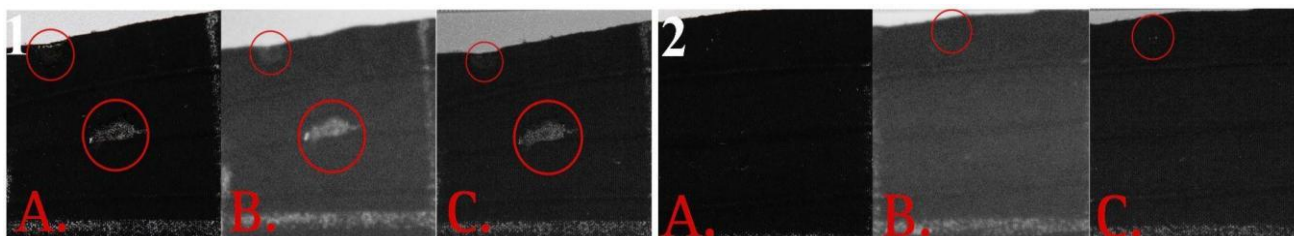


Figura 5. Tela de algodón con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

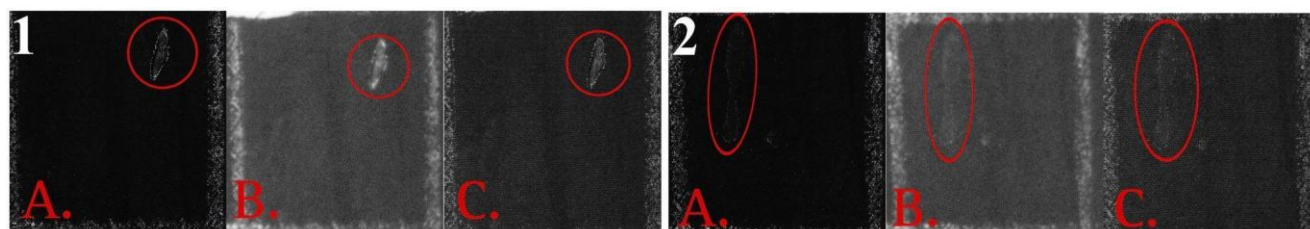


Figura 6. Tela de algodón con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

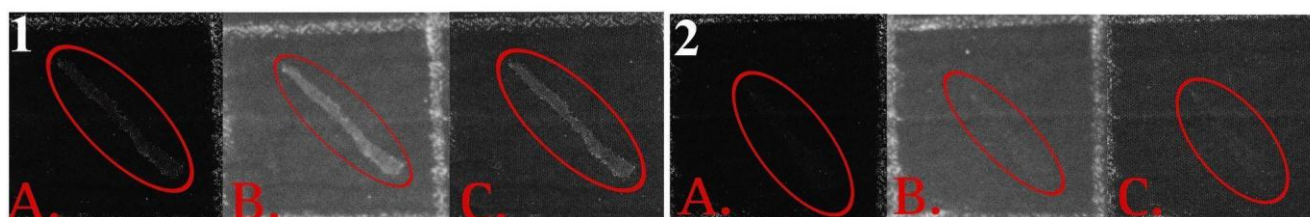


Figura 7. Tela de algodón con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

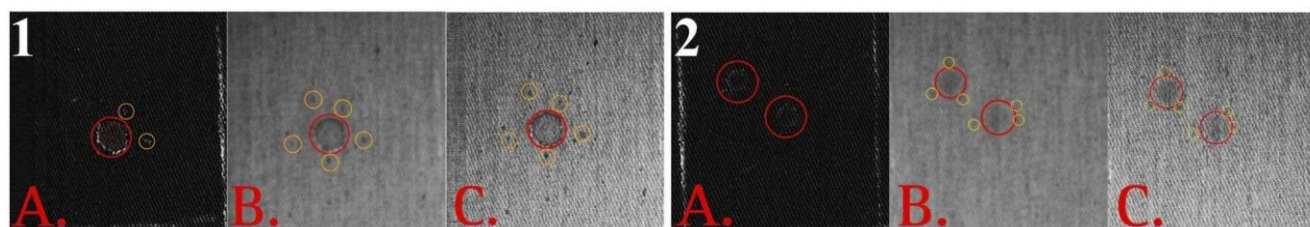


Figura 8. Tela de algodón-poliéster con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre mientras que los amarillos señalan manchas satélite.

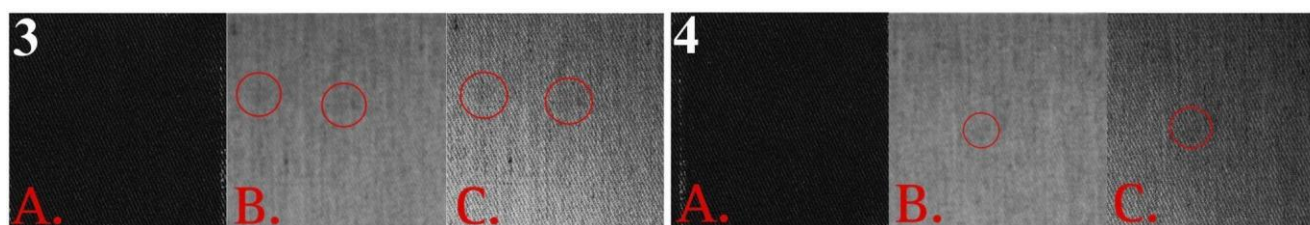


Figura 9. Tela de algodón-poliéster con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 3 contiene patrones de sangre diluida 1:10, mientras que el recuadro 4 contiene patrones con sangre diluida 1:25. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

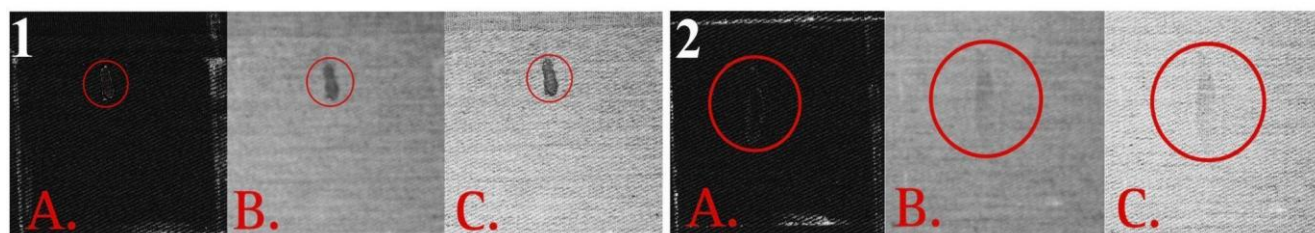


Figura 10. Tela de algodón-poliéster con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

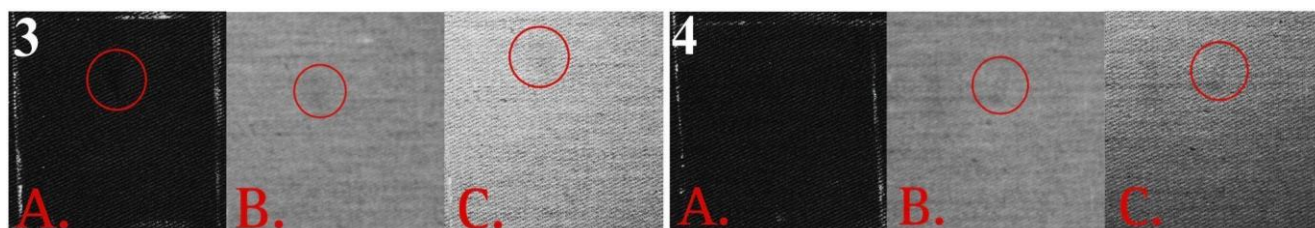


Figura 11. Tela de algodón-poliéster con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 3 contiene patrones de sangre diluida 1:10, mientras que el recuadro 4 contiene patrones con sangre diluida 1:25. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

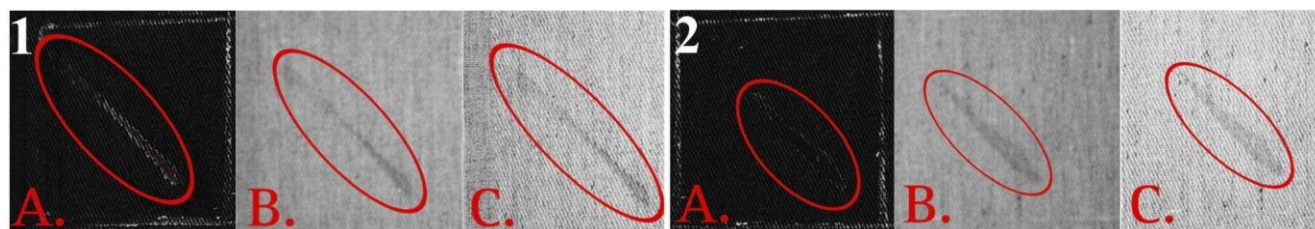


Figura 12. Tela de algodón-poliéster con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

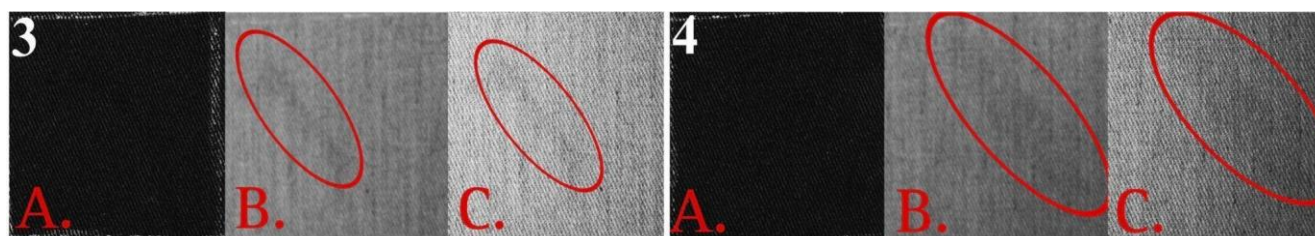


Figura 13. Tela de algodón-poliéster con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 3 contiene patrones de sangre diluida 1:10, mientras que el recuadro 4 contiene patrones con sangre diluida 1:25. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre diluida.

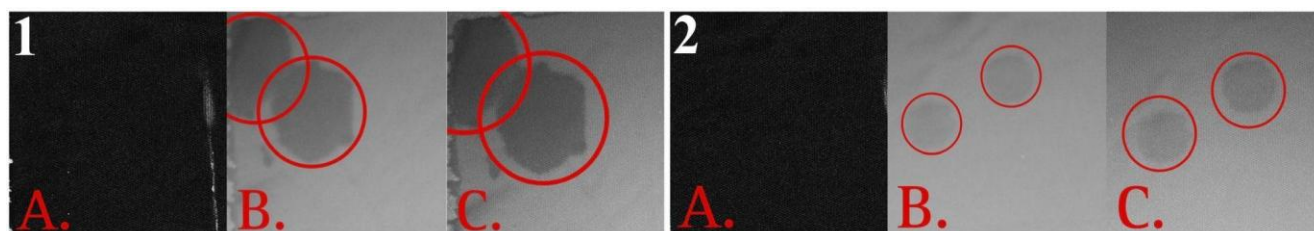


Figura 14. Tela de elastano-poliéster con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

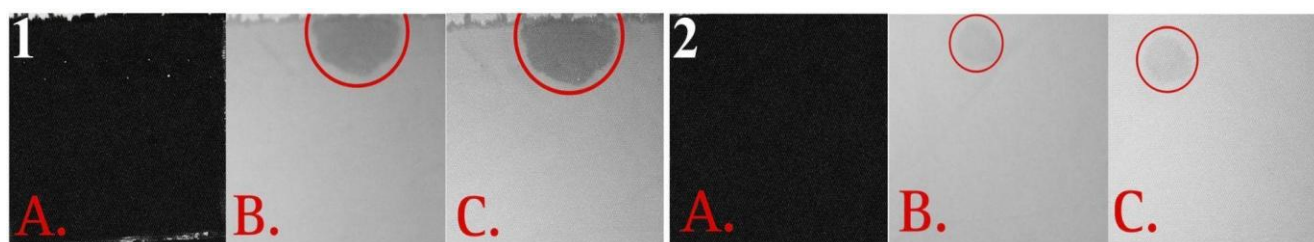


Figura 15. Tela de elastano-poliéster con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

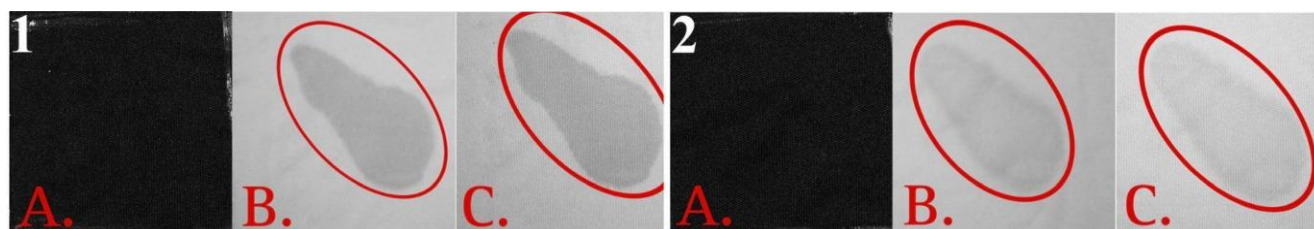


Figura 16. Tela de elastano-poliéster con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

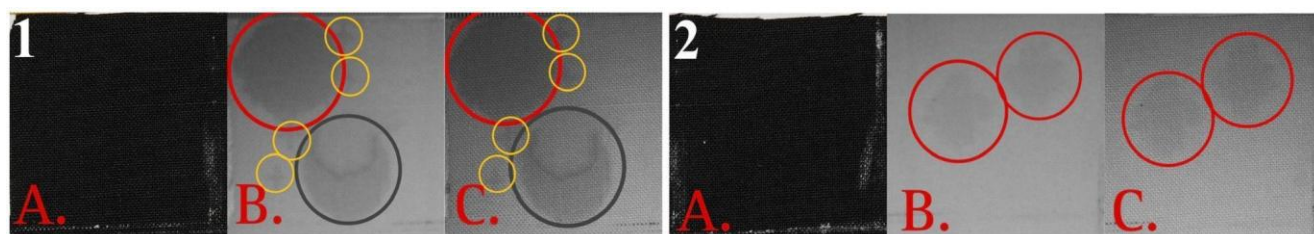


Figura 17. Tela de habana con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan la mancha de goteo, los grises señalan la mancha de goteo alterada y los amarillos señalan manchas satélites.

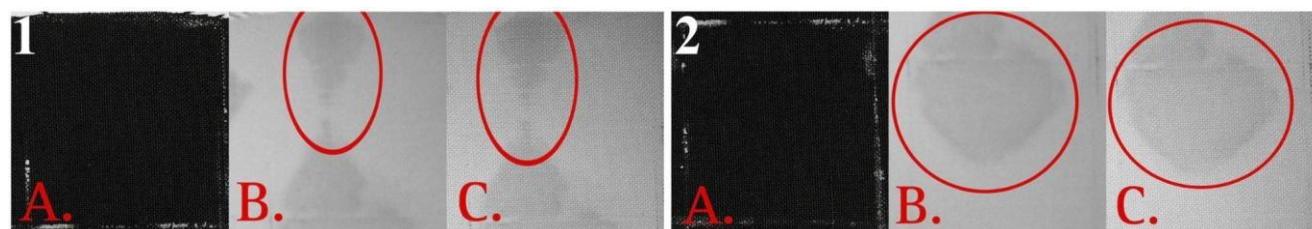


Figura 18. Tela de habana con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

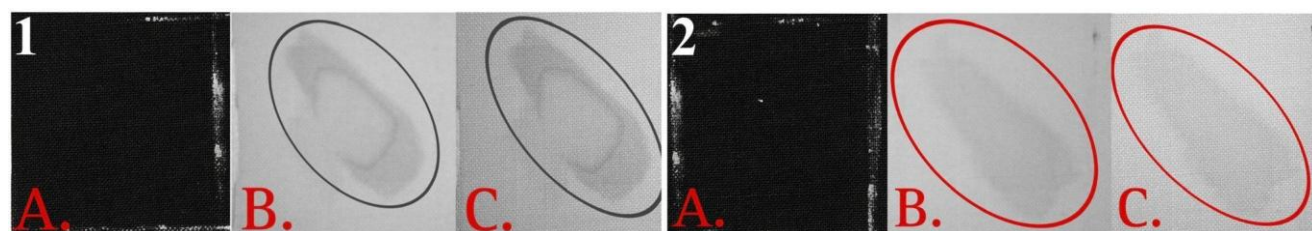


Figura 19. Tela de habana con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan la mancha de contacto y los grises señalan la mancha de goteo alterada.

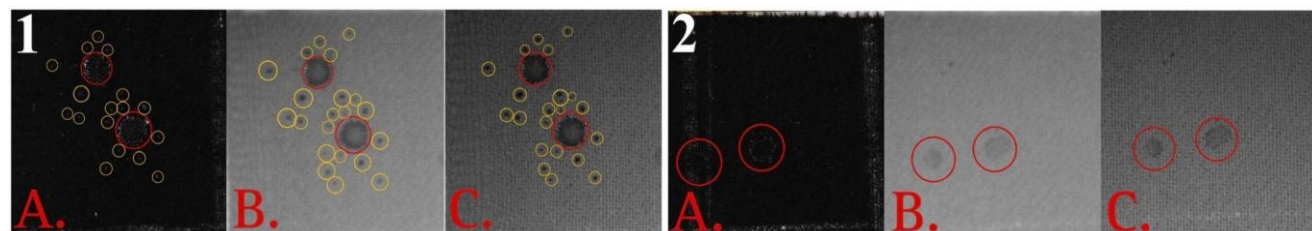


Figura 20. Tela de lana con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre mientras que los amarillos señalan manchas satélite.

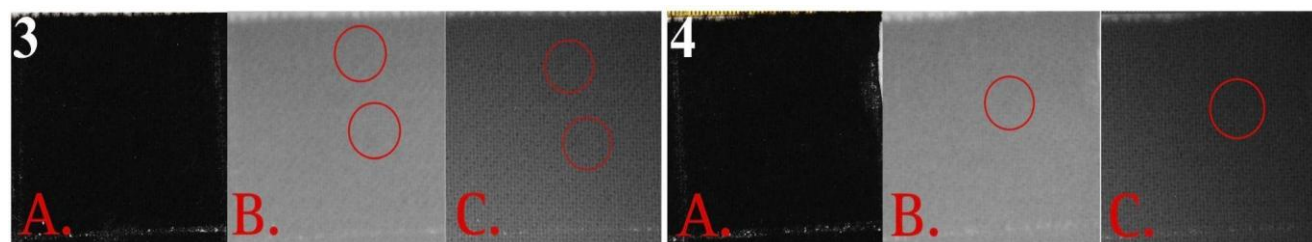


Figura 21. Tela de lana con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 3 continente patrones de sangre diluida 1:10, mientras que el recuadro 4 contiene patrones con sangre diluida 1:25. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre diluida.

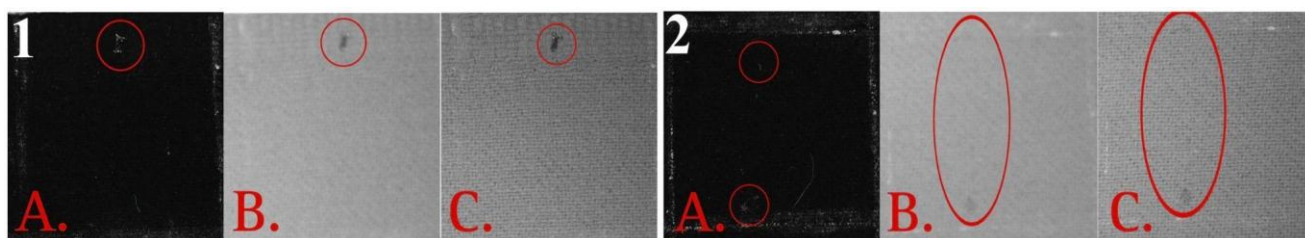


Figura 22. Tela de lana con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

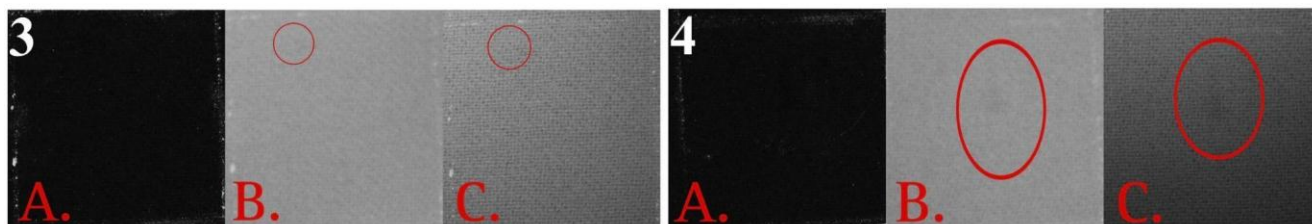


Figura 23. Tela de lana con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 3 contiene patrones de sangre diluida 1:10, mientras que el recuadro 4 contiene patrones con sangre diluida 1:25. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre diluida.

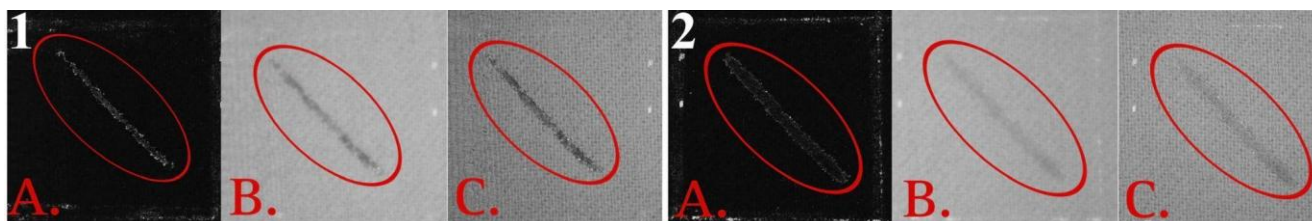


Figura 24. Tela de lana con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

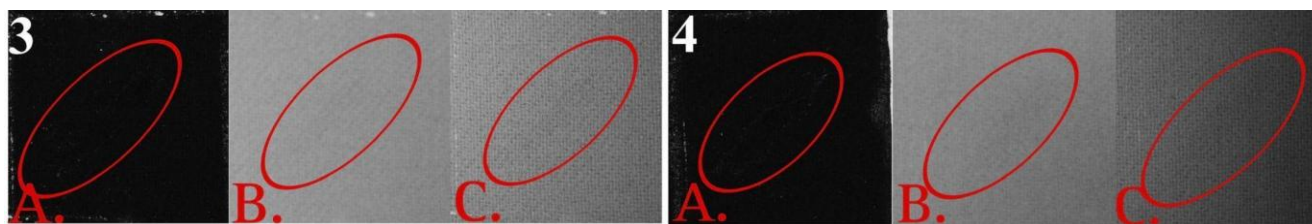


Figura 25. Tela de lana con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 3 contiene patrones de sangre diluida 1:10, mientras que el recuadro 4 contiene patrones con sangre diluida 1:25. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre diluida.

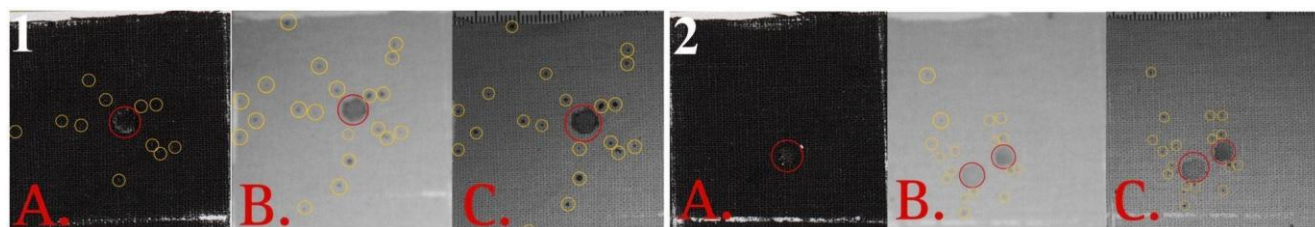


Figura 26. Tela de lino con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre mientras que los amarillos señalan manchas satélite.

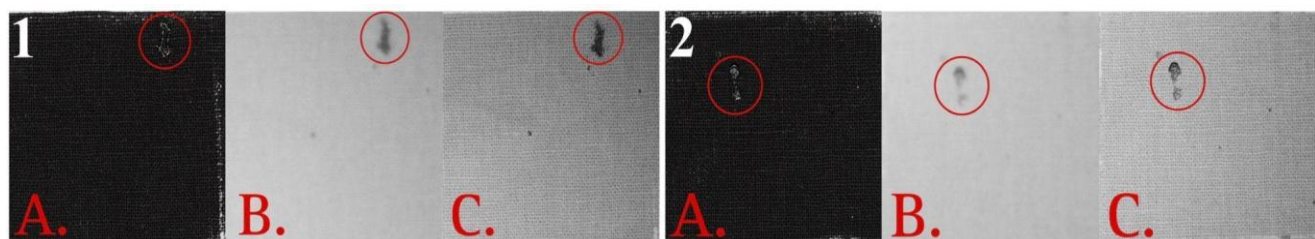


Figura 27. Tela de lino con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

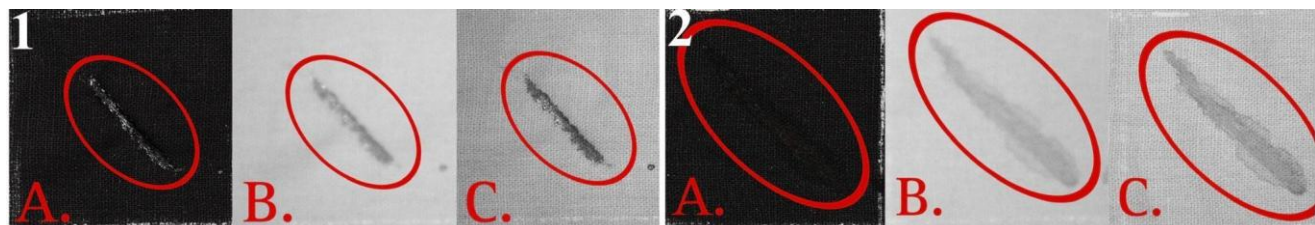


Figura 28. Tela de lino con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

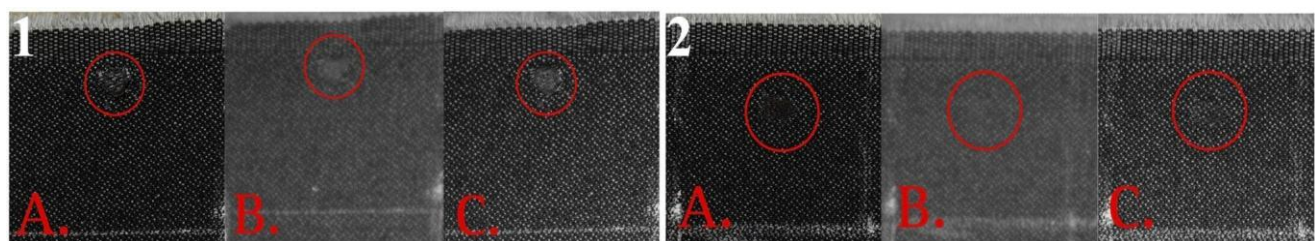


Figura 29. Tela de mezclilla con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 continente patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

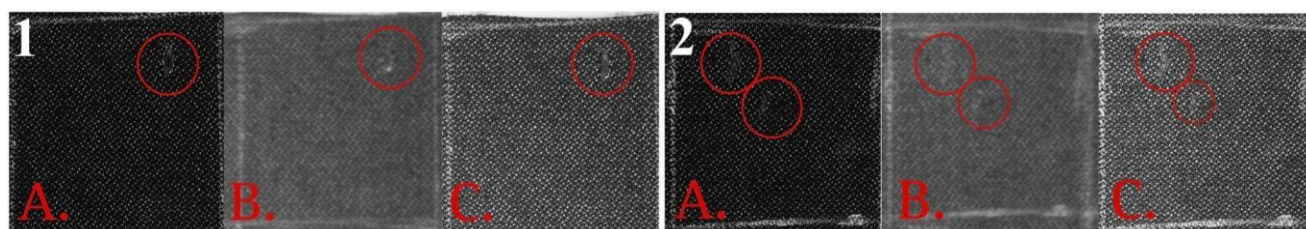


Figura 30. Tela de mezclilla con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

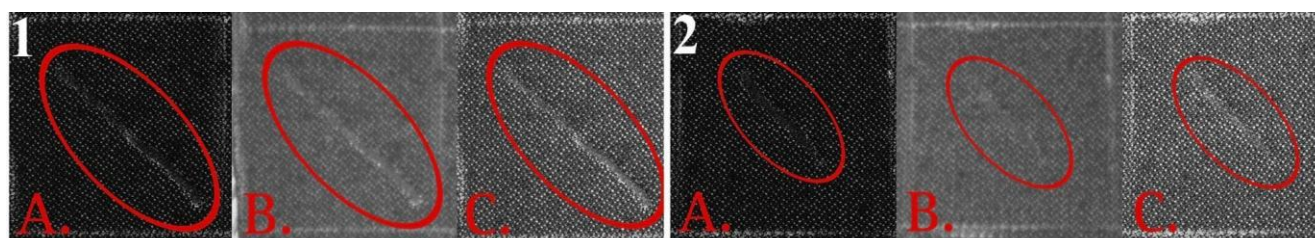


Figura 31. Tela de mezclilla con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

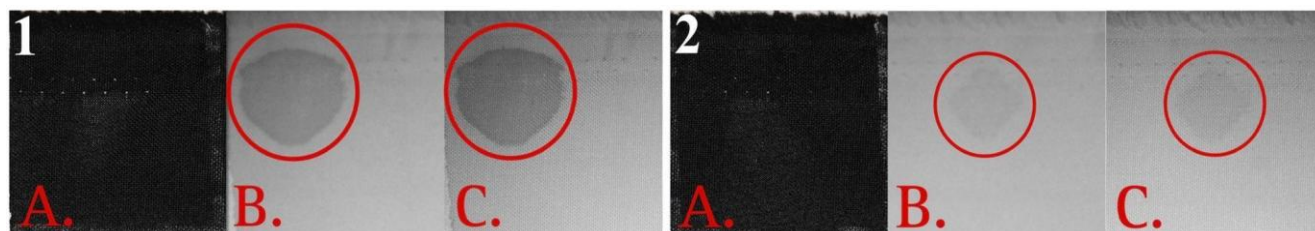


Figura 32. Tela de poliéster con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

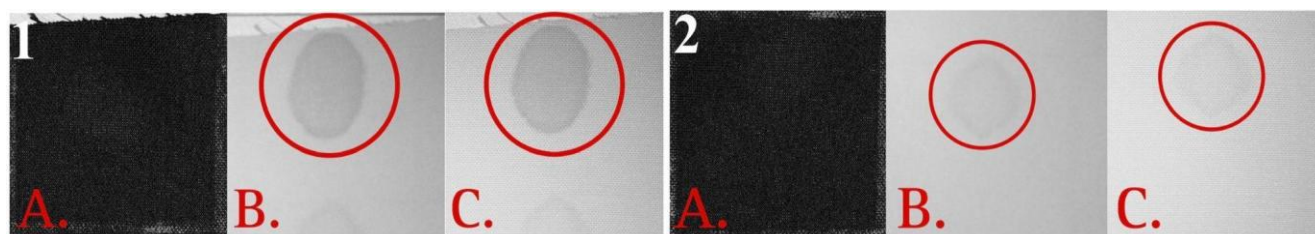


Figura 33. Tela de poliéster con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

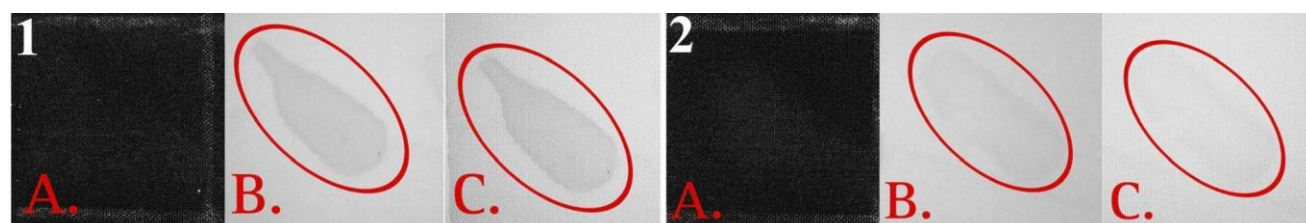


Figura 34. Tela de poliéster con patrones de contacto, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

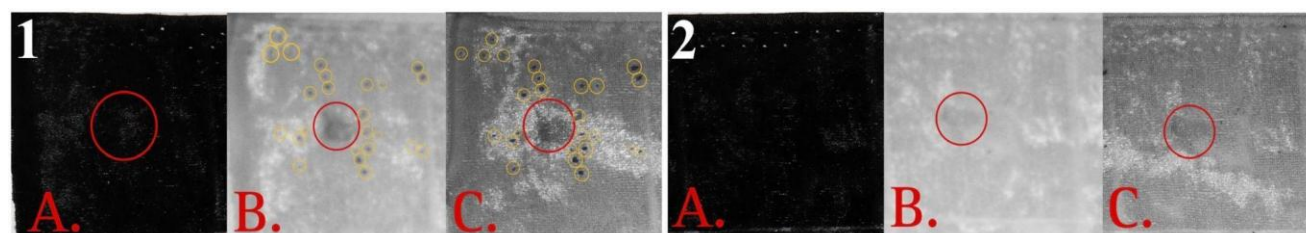


Figura 35. Tela de terciopelo con patrones de goteo, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre mientras que los amarillos señalan manchas satélite.

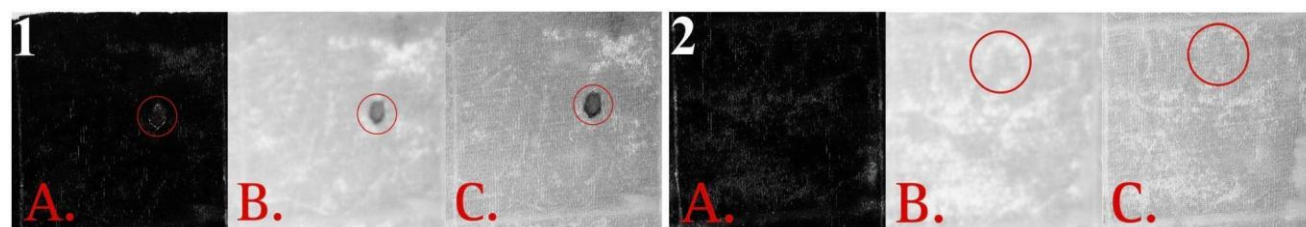


Figura 36. Tela de terciopelo con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

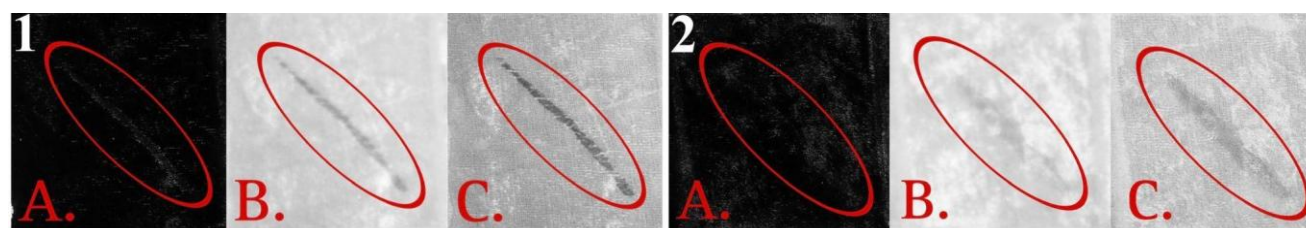


Figura 37. Tela de terciopelo con patrones de escurrimiento, el recuadro marcado con el 1 contiene patrones de sangre total, mientras que el recuadro 2 contiene patrones con sangre diluida 1:2. La A. son fotografías de luz visible, la B. son fotografías de la cámara no convertida con filtro infrarrojo y la C. son fotografías de la cámara de espectro completo. Los círculos rojos señalan las manchas de sangre.

Resultados Estadísticos

Se analizaron las evaluaciones realizadas a dos diferentes cámaras, dando un total de 720 observaciones (360 para cada cámara) encontrando una diferencia significativa ($p:0.003$) de acuerdo con la prueba U de Mann-Whitney realizada con el software SPSS.

Se encontró que la cámara convertida a espectro completo obtuvo 172 veces la puntuación de “muy visible” mientras que la cámara no convertida solo obtuvo esa puntuación un total de 77 veces, de acuerdo con el anexo 7.

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig. a,b	Decisión
La distribución de “calificación del perito a cada mancha” es la misma entre las categorías “tipo de cámara”	Prueba <i>U de Mann-Whitney</i> para muestras independientes	0.003	Rechaza la hipótesis nula

a. El nivel de significación es de 0.050

b. Se muestra la significancia asintótica

Tabla 3. Contraste de hipótesis hecho por el software SPSS, donde se rechaza la hipótesis nula.

Se realizó una tabla cruzada con las variables “tipo de cámara” y “calificación del perito a cada mancha” para encontrar la frecuencia que se le daba cada calificación a las fotografías de las manchas captadas por cada cámara, encontrando que la cámara convertida a espectro completo obtuvo 172 veces la puntuación de “muy visible” mientras que la cámara no convertida solo obtuvo esa puntuación un total de 77 veces.

Tabla cruzada: tipo de cámara/calificación del perito a cada mancha						
		Calificación del perito a cada mancha				Total
		No visible	Poco visible	Visible	Muy visible	
Tipo de cámara	Modificada	138	35	45	142	360
	No modificada	152	33	98	77	360
Total		290	68	143	219	720

Tabla 4. Frecuencia que cada cámara recibió de calificación.

Discusión

El nivel de contraste entre las telas y las manchas hemáticas dependió del material con el que estaban confeccionadas cada tela, pues muchos textiles reflejan la luz más allá de una longitud de onda de los 830 nm (1), por lo tanto, se ven con un valor tonal alto, mientras que la sangre absorbe la luz y parece negra. P en telas como la de acrílico, elastano-poliéster, habana, poliéster y terciopelo se observaron con un valor tonal alto, pues se está reflejando el material de las telas al ser irradiadas con la radiación infrarroja de 850 nm. De igual manera, las telas de algodón-poliéster, lana y lino se reflejaron con la misma radiación, aunque esto ocurre en menor medida que las telas mencionadas anteriormente, pues estas se ven con un valor tonal medio, es decir gris. Por otro lado, en la tela de algodón y de mezclilla, se observaron casi tan negras como en las fotografías de luz visible, esto ya que

probablemente el pigmento o tinte utilizado en el proceso del teñido de las telas absorbió gran parte de la radiación infrarroja de 850 nm, en lugar de reflejarla más como sí ocurrió en las otras telas.

En las evaluaciones de las fotografías infrarrojas realizadas por los peritos, las calificaciones más altas fueron obtenidas por las manchas de sangre total, y conforme se incrementó la proporción de las diluciones, se les fueron dando calificaciones más bajas en cuanto al nivel de nitidez, contraste y visibilidad que tenían las manchas hemáticas, pues la sangre total obtuvo en su mayoría calificaciones de 3 (visible), la dilución 1:2 obtuvo en su mayoría calificaciones de 3 (visible) y de 2 (ligeramente visibles), la dilución 1:10 obtuvo en su mayoría calificaciones de 0 (no visible) y la dilución 1:25 obtuvo en su mayoría calificaciones de 0 (no visible), esto también se observó en el estudio de Lin et al. (25) en donde las manchas de sangre total obtuvieron en su mayoría valores de 4 (excelente visibilidad), la dilución 1:2 obtuvo en su mayoría valores de 3 (buena visibilidad), la dilución 1:4 obtuvo en su mayoría calificaciones de 2 (visible), la dilución 1:8 obtuvo calificaciones en su mayoría de 1 (poco visible), mientras que la dilución 1:16 obtuvo sólo valores de 0 (no visible).

Según los resultados de las evaluaciones de los peritos, las fotografías capturadas con la cámara de espectro completo fueron más nítidas que las de la cámara no convertida, esto se debió principalmente por haber removido el filtro “anti-aliasing” ya que al usar velocidades más lentas se sacrifica un poco de nitidez porque se debe compensar con una apertura del diafragma más abierta o bien, usar un ISO más alto (19). Esto se observó al comparar los parámetros usados, ya que la cámara de espectro completo utilizó un ISO de 100 y una velocidad de 1/800 s, los cuales son valores más bajos que los usados en la cámara no convertida, pues esta utilizó un ISO de 800 y una velocidad de 30 segundos.

Conclusión

En la mayoría de las fotografías con luz visible, los patrones de manchas hemáticas pasaron desapercibidas o no se visualizaron tan definidas, en cambio en las fotografías infrarrojas sí, por lo que se demostró que es una técnica con gran sensibilidad. Por otro lado, en las fotografías infrarrojas de ambas cámaras se mostró la misma información referente a la visualización de los patrones hemáticos, sin embargo, sí hubo una diferencia en cuanto a la nitidez con la que estos patrones se pudieron observar, pues al realizar una comparativa de las imágenes y según los datos estadísticos obtenidos por parte de las calificaciones brindadas por los peritos en fotografía forense, la cámara convertida a espectro completo obtuvo cerca del doble de veces la calificación “muy visible” con respecto a la no convertida, demostrando que captura imágenes más nítidas que la cámara no convertida.

La visualización de los patrones de sangre total se pudo diferenciar fácilmente, incluso en patrones muy pequeños como lo son las manchas satélite. Sin embargo, la visualización de los patrones de sangre diluida se vio afectado por el material con el que estaban confeccionadas las telas utilizadas, pues reflejaron o absorbieron la radiación infrarroja en mayor o menor medida. Las únicas telas en las que se pudieron visualizar todos los patrones fueron en la de algodón-poliéster y la de lana, mientras que en las demás telas sólo se visualizaron hasta la dilución 1:2. Se desconoce si utilizando otra marca o modelo de un filtro infrarrojo, ya que varían en su fabricación, o así mismo, una fuente de radiación infrarroja con una mayor longitud de onda se pueda aumentar la sensibilidad de la fotografía infrarroja para así poder visualizar estos patrones.

Al ser la fotografía infrarroja una técnica poco utilizada en México, se considera importante que las instituciones de procuración de justicia deberían tener el equipo necesario para llevar a cabo este tipo

de fotografías a los indicios previo a realizarles cualquier otro procedimiento, ya que no es una técnica que llegue a alterar el indicio de ninguna manera al no ser destructiva. Asimismo, genera una imagen en donde se captura lo que el ojo humano no es capaz de visualizar a simple vista, además es una técnica que tiene muchos alcances dentro del ámbito de las ciencias forenses más allá de la visualización de manchas hemáticas.

Referencias

1. Sterzik V, Bohnert M. Reconstruction of crimes by infrared photography. *Int J Legal Med.* 2016; 130(5): 1379-1385.
2. Gorn M, James S. Using infrared Photography to Document Clothing Evidence in the Reconstruction of a Homicide. *JBPA.* 2012; 28(4): 3-9.
3. Airlie M, Chaseling J, Krosch M, Wright K. An evaluation of infrared photography for detecting bloodstains on dark-coloured floor coverings commonly encountered at crime scenes. *Aust. J. Forensic Sci.* 2022; 54(2): 280-292.
4. Narcotti G. La Fotografía Pericial: El Uso de la Fotografía Digital Infrarroja en la Criminalística. Argentina: Dosyuna Ediciones Argentinas; 2013.
5. López J. Criminalística Actual: Ley, Ciencia y Arte. México: Euroméxico; 2017.
6. Rico F, de Anda D. La Fotografía Forense en la Peritación Legal. México: Editorial Trillas; 1991.
7. Gordo X, Piro M, Soria M, Temí S, Cots L, García D, et al. Criminología, criminalística e investigación. Colombia: Grupo Distribuidor Latinoamericano; 2018.
8. Guzmán M. Manual de Buenas Prácticas en Fotografía Forense. México: Editorial Flores; 2020.
9. Vilallonga M, Oviedo M. Fijación, exactitud y nitidez. El registro fotográfico forense y su valor etnográfico visual en Medicina Legal. *Rev Fac Cien Med (Quito).* 2018; 43(2): 154-160.
10. De Forest P, Pizzola P, Kammrath B. Blood Traces Interpretation of Deposits and Distribution. United States of America: Wiley; 2021.
11. Angulo R. Medicina Forense y Criminalística Sistema Penal Acusatorio. 3ª ed. Colombia: Ediciones Doctrina y Ley LTDA; 2010.
12. Larkin B, Banks C. Recent Advances in Bloodstain Pattern Analysis. In Katz E, Halámek J, editors. *Forensic Science A Multidisciplinary Approach.* Weinheim: Wiley-VCH; 2016. p.263-281.
13. Robinson E. Crime Scene Photography. 2nd ed. United States: Elsevier; 2010.
14. Hart A, Barnes G, Fuller F, Cornwell A, Gyula J, Marsh N. Finding blood in the dark: A comparison of infrared imaging devices for the detection of bloodstains on dark fabrics based on their resolution. *Forensic Sci. Int.* 2021; 330: 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.111124>
15. Nikon. Muaré y Falso Color [Internet]. México; 2012 [citado 20 de junio de 2024]. Disponible en: https://cdn-4.nikon-cdn.com/es_MX/o/IR_zy2AqXuj-BK_WT0SetI-fChs/PDF/Muare_y_Falso_Color.pdf
16. Pillman B. Impact of CCD Size, Pixel Pitch, and Anti-Aliasing Filter Design on Sharpness of Digital Camera Prints. IS&T's PICS 2000 Conference. 2000; 3: 216-220.
17. Farace J. Complete Guide to Digital Infrared Photography. New York: Lark books; 2006.
18. Sandidge D. Digital Infrared Photography Photo Workshop. Indianapolis: Wiley Publishing; 2009.
19. Busch D. David Busch's Digital Infrared Pro Secrets. United States of America: Thomson Course Technology; 2007.
20. Marin N, Buszka J. Alternate Light Source Imaging. United Kingdom: Elsevier; 2013.

ld K, Shaw J, Vollmer M. The physics of near-infrared photography. Eur. J. Phys. 2013; 34: 14-15.

ti G. La fotografía digital infrarroja como herramienta pericial. Expresión Forense. 2015; 14: 14-15.

a V. Fotografía infrarroja digital para la detección de manchas de sangre cubiertas por pintura. Expresión Forense. 2013; 2(1): 39-60.

woestyne M, Lepez T, Van Hoofstat D, Deforce D. Evaluation of a Visualization Assay for Forensic Evidence. J Forensic Sci. 2015; 60(3): 707-711.

Hsieh H-M, Tsai L-C, Linacre A, Lee J. Forensic Applications of Infrared Imaging for the Detection and Recording of Latent Evidence. J Forensic Sci. 2007; 52(5), 1148-1150.

Caín y Abel: análisis criminológico, criminalístico y social del primer homicidio bíblico

Hernández García Fausto¹✉

¹Academia Mexicana de Criminalística.

✉ hgfausto@yahoo.com

Datos del artículo

Cita

Hernández-García F.
Caín y Abel. Análisis
criminológico,
criminalístico y social
del primer homicidio
bíblico. ReCiF, Año 4;
Num.2:72-99

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares:

Dos

Recibido

3/junio/2025

Aceptado

28/agosto/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-
BY-NC-SA 4.0
Internacional

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito realizar un análisis integral del primer homicidio documentado en la historia de la humanidad, según lo relata la Biblia: el cometido por Caín en contra de su hermano Abel. Este acontecimiento, más allá de su dimensión religiosa, será abordado desde una perspectiva sociológica, histórica, criminológica y criminalística, con el objetivo de examinar sus causas, evolución, desarrollo y mecánica. Destaca que existen representaciones iconográficas que, a lo largo del tiempo, han contribuido a la interpretación del suceso. Estas imágenes permiten visualizar el acto no sólo como un hecho trágico, sino como una manifestación primitiva de conducta antisocial, cuyos elementos aún pueden ser analizados a la luz de teorías contemporáneas sobre la violencia, la criminalidad y la transgresión de normas en contextos sociales tribales. Es importante, destacar que el homicidio cometido por Caín ha representado arquetipo de transgresión fundacional, que debería funcionar como un ejemplo paradigmático de aquello que la sociedad debe evitar. No obstante, esta conducta persiste hasta hoy, lo que revela una paradoja inquietante desde el punto de vista social: a pesar de los avances en la racionalidad, el conocimiento y la organización jurídica, los actos violentos continúan manifestándose entre seres que se presuponen pensantes y racionales. Consideración: Este análisis se desarrolla desde una perspectiva analógica que reconoce los límites de aplicar categorías modernas a contextos arcaicos. Las categorías y conceptos modernos utilizados tienen un carácter interpretativo y buscan únicamente iluminar la estructura rudimentaria del control social en los orígenes míticos de la humanidad.

Palabras clave: sociología, criminología y criminalística.

Abstract

The present work aims to conduct a comprehensive analysis of the first homicide documented in human history, as narrated in the Bible: the crime committed by Cain against his brother Abel. This event, beyond its religious dimension, is addressed from a sociological, historical, criminological, and criminalistic perspective, with the objective of examining its causes, evolution, development, and mechanics. Furthermore, iconographic representations that have contributed to the interpretation of this episode throughout history are considered. These images allow the act to be understood not only as a tragic event but also as a primitive manifestation of antisocial behavior, which can still be analyzed in light of contemporary theories on violence, criminality, and the transgression of norms in tribal social contexts. The homicide committed by Cain represents an archetype of foundational transgression that was intended to serve as a paradigm of what society must avoid. Nevertheless, the persistence of fratricide—and, more broadly, violence among peers—to this day raises a troubling paradox: despite advances in rationality, knowledge, and legal organization, violent acts continue to occur among beings presumed to be thinking and rational. Consideration: This analysis is developed from an analogical perspective that acknowledges the limitations of applying modern categories to archaic contexts. The modern categories and concepts employed are interpretative in nature and aim solely to shed light on the rudimentary structure of social control in the mythical origins of humanity.

Keywords: sociology, criminology, criminalistics.

Introducción

El mantenimiento del orden en las sociedades humanas tempranas resulta fundamental para asegurar la cohesión y la estabilidad interna del grupo. En contextos carentes de instituciones jurídicas formalizadas, el equilibrio social se sustentaba en normas consuetudinarias, códigos rituales, y la autoridad de figuras de poder simbólico, como el jefe del clan o líder espiritual. En el relato bíblico del Génesis, esta función reguladora recae en Dios, quien representa la autoridad suprema sobre la conducta humana. Su vigilancia constante confiere al castigo un sentido trascendental, inscrito no solo en lo normativo, sino también en un orden moral absoluto y divino.

Desde una perspectiva de investigación social, este relato puede interpretarse como una representación temprana de los mecanismos de control social, donde el castigo no solo responde a una transgresión individual, sino que busca reestablecer el equilibrio simbólico y moral del grupo.

Más allá del hecho puntual del homicidio fraterno, el relato bíblico de Caín y Abel revela una estructura simbólica que remite a las formas primigenias de organización social, control normativo y administración de justicia. En este sentido, la figura de Dios puede interpretarse no solo como un ente creador o juez divino, sino como una representación anticipada de lo que más tarde se constituirá como

el Estado absoluto: una autoridad suprema, incuestionable, con el monopolio de la sanción moral, legal y simbólica.

Dios establece la norma (la aceptación de una ofrenda como válida y el rechazo de la otra), ejecuta el juicio (reprende a Caín), emite el castigo (la maldición y el exilio) y coloca una marca (el “sello de Caín”) que actúa como garantía de impunidad frente a terceros, al tiempo que mantiene el castigo. Así, Dios concentra funciones que en las sociedades modernas se distribuyen entre diversas instituciones: legislador, juez, ejecutor y protector.

El homicidio cometido por Caín contra Abel no solo constituye una violación de un principio ético —la fraternidad—, sino también una ruptura del orden simbólico que regula la convivencia en un entorno de organización elemental.

Durkheim consideraría a Dios como la representación simbólica de la sociedad misma, y por tanto su autoridad no es divina en sentido místico, sino social: Dios es juez y parte. Dios no mata a Caín, pero lo controla mediante el exilio.

Adicionalmente, Gianni Vattimo establece una analogía entre el pecado y el delito en el prólogo del libro “La Cuestión Criminal” de Eugenio Raúl Zaffaroni. Allí advierte que no siempre es claro si las estadísticas criminales incluyen todos los homicidios que refiere:

“No sé decir hasta qué punto, en las estadísticas de Zaffaroni cita, se comprenden — y en qué medida- los homicidios de la calle, o sea los cometidos por los malos que la justicia criminal persigue legítimamente. Es verdad que, tratándose de la criminología, la cuestión del bien y el mal no parece ser un punto esencial: crimen es aquel mal que una sociedad, con sus instituciones, considera tal sanciona con las penas. En nuestras sociedades, que proclaman laicas, con mucha frecuencia nos encontramos con el problema de distinguir el pecado del delito. No todo lo que la moral — cierta moral: las de las iglesias de la razón kantiana, la de la cultura común — considera pecado es sancionado como delito. Pero muchas veces el límite es demasiado frágil: en los países en donde la moral católica tiene aún un peso predominante, es frecuente que los legisladores estén moralmente obligados a sancionar como delito un pecado.” (1)

Muestra cómo una sociedad define socialmente el delito, no siempre coincidiendo con lo que se considera pecado. En el relato bíblico, Dios sanciona a Caín por una transgresión moral absoluta, pero no hay una ley codificada que lo prohíba: lo que se castiga es una ruptura del orden sagrado, no necesariamente un delito en sentido jurídico moderno.

El castigo divino que recibe Caín es ejemplarizante, simbólico y ético, más que legal. Por tanto, el relato puede verse como un punto de origen de esa ambigüedad entre delito y pecado que Vattimo menciona: una frontera borrosa que aún persiste.

Dios establece lo que es bueno y lo que es malo. Él decide qué ofrenda es aceptable, reprende a Caín y, tras el crimen, impone el castigo. Esta capacidad unipersonal de legislar, juzgar y sancionar corresponde la violencia legítima, que en la modernidad se atribuye al Estado.

En el análisis de las sociedades primitivas, la sociología y la antropología coinciden en que las normas sociales no son necesariamente explícitas ni codificadas, sino transmitidas a través de prácticas rituales, relatos fundacionales y estructuras míticas. Tal es el caso del relato de Caín y Abel, el cual,

desde un enfoque durkheimiano, puede entenderse como un mecanismo de delimitación entre lo permitido y lo prohibido, estableciendo los primeros marcos de lo “desviado” y, por tanto, lo sancionable.

Autores como Bronisław Malinowski y Claude Lévi-Strauss, desde la antropología, así como Émile Durkheim y Marcel Mauss desde la sociología, coinciden en que las normas en las sociedades primitivas no se presentan de forma explícita ni codificada, sino que se transmiten a través de relatos míticos, rituales y estructuras simbólicas que actúan como mecanismos de control social y cohesión colectiva.

En el pensamiento de Claude Lévi-Strauss, la estructura social de las sociedades primitivas se organiza a partir de una división del trabajo orientada a garantizar la supervivencia y el equilibrio interno del grupo. Dicha organización no solo responde a necesidades económicas o prácticas, sino que está fuertemente anclada en el plano simbólico.

Para el caso de Strauss, analiza la estructura social mediante una división del trabajo, que permitiera la sobrevivencia, a fin de imponer normas que regularan cierta armonía entre los miembros del clan, **“hemos considerado hasta ahora que las dimensión del sistema, y este siempre tiene sus variables—Cuando nuestra sociedad teórica se hallaba en la etapa de los tres elementos (caza, crianza de ganado y recolección de frutos), esta tripartición no funcionaba solamente en el plano de los nombres de los clanes; el sistema descansaba sobre los mitos de creación y de origen e impregnaban todo el ritual”, (2)**— con fines de control social o de convivencia.

Desde la perspectiva de Émile Durkheim, el relato de Caín y Abel puede entenderse como una expresión simbólica de las funciones sociales que cumple la religión en las sociedades primitivas. En su texto de las formas elementales de la vida religiosa, Durkheim sostiene que las creencias religiosas no solo tienen un valor espiritual, sino que operan como formas colectivas de organización y regulación social. La figura de Dios, en este sentido, representa la conciencia colectiva que impone normas, delimita lo permitido y sanciona las transgresiones.

El homicidio cometido por Caín no solo viola un principio moral —el respeto a la vida del otro y, en este caso, a la fraternidad consanguínea—, sino que constituye una ruptura del orden simbólico que mantiene la cohesión del grupo. En términos durkheimianos, este acto de desviación ayuda a reforzar los valores comunes al ser sancionado por la autoridad divina. Así, el mito cumple una función pedagógica y normativa: muestra los límites de la conducta aceptable, establece consecuencias y refuerza la solidaridad mediante la exclusión del transgresor.

De este modo, el relato actúa como una matriz fundacional que define lo “normal” y lo “desviado”, términos fundamentales en la teoría durkheimiana. La marca impuesta a Caín y su posterior exilio no son solo castigos individuales, sino mecanismos de reafirmación de la moral colectiva. La desviación, lejos de ser una simple disrupción, es necesaria para que la sociedad reafirme su estructura ética y simbólica.

Desde esta óptica, la figura de Dios representa al colectivo, al orden moral presente por el grupo. El castigo impuesto a Caín —el destierro y la marca que impide su asesinato— no solo busca penalizar la acción, sino también prevenir su repetición y garantizar la continuidad del grupo.

Con el propósito de dilucidar el ámbito religioso de las sociedades tribales Durkheim refiere: **“Todas las veces, pues, que se trata de explicar una cosa humana, tomada en un momento determinado del tiempo - ya se trate de una creencia religiosa, de una regla moral, de un precepto jurídico, de una técnica estética, de un régimen económico - hay que comenzar por remontarse hasta su forma más primitiva y más simple, tratar de explicar los caracteres por los que se define en este período de su existencia, luego mostrar cómo se ha desarrollado y complicado poco a poco, cómo se ha transformado en lo que es en el momento considerado.”** (3)

Mauss, retoma los trabajos de Durkheim, en donde hace referencia a la estructura de las sociedades arcaicas, así como el vínculo de la sociología con otras disciplinas permitiendo obtener una visión amplia de la humanidad dentro de un contexto social, especial, temporal e incluso el aspecto económico del mundo antiguo y actual, lo cual— **“en el seno de L'Année Sociologique de las que más tarde se instituirían como dos disciplinas autónomas, la etnología y la sociología, no fue una coincidencia sin efectos, sino el resorte que permitió tal constitución: pudo haber una real sociología sólo en la medida en que la sociedad propia llegó a ser vista como otra —es decir, con distancia, con objetividad—; pudo haber una etnología sólo en la medida en que las sociedades otras llegaron a ser vistas como propias —es decir, con una lógica, con un sentido—”** (4)

Por otro lado, la tradición judeocristiana impone una lectura ideológica del pecado, particularmente en relación con la figura de Eva. Su acto de desobediencia no solo representa la transgresión individual, sino también la introducción del deseo, la curiosidad y el conocimiento en el tejido social. Desde un enfoque de género dentro de la investigación social, esta narrativa ha legitimado por siglos una estructura patriarcal que atribuye mayor responsabilidad moral a la mujer en la configuración del mal y el castigo, lo que ha tenido profundas implicaciones culturales y simbólicas en la forma de entender la culpa y la justicia.

Estructura social.

Por las características del entorno en el que se desarrolla este capítulo de la Biblia, podemos ubicarlo dentro de una sociedad primitiva, dada las circunstancias del desarrollo productivo. Adán y Eva, al ser expulsados del paraíso terrenal, se vieron obligados a realizar múltiples labores para sobrevivir y desarrollarse como familia. Con el paso de los años, tuvieron dos hijos: el mayor, Caín, y el menor, Abel (5, CAP.III. Inciso 21 y 22).

A medida que crecieron, Caín y Abel asumieron responsabilidades específicas dentro del núcleo familiar. Caín se encargaba del trabajo agrícola, mientras que Abel atendía la crianza de animales, con el fin de satisfacer las necesidades alimentarias del grupo.

Desde el ámbito sociológico, Bronisław Malinowski aporta una visión relevante sobre la organización en las sociedades tempranas, señalando que la satisfacción indirecta de las necesidades básicas —como la alimentación— genera una secuencia que abarca el metabolismo, la provisión de alimentos y las técnicas necesarias para obtenerlos. Esta cadena de acciones, a su vez, se amplía con la necesidad de transmitir dicho conocimiento de padres a hijos. Como menciona el autor:

“Formas indirectas de satisfacción de las necesidades básicas de alimentos engendra a su vez la nueva secuencia metabolismo/provisión de alimentos/técnicas que posibilitan la obtención de

los mismos, que, al propio tiempo, se amplía con la necesidad de transmitir el conocimiento de técnicas de padres a hijos, etc.” (6).

La toma de decisiones y la división del trabajo estaban bajo la autoridad del jefe del clan, quien determinaba qué tareas debía desempeñar cada miembro. En teoría, ninguna actividad era más o menos importante que otra, ya que todas eran necesarias para garantizar la subsistencia. Los productos cultivados, recolectados o criados debían ser compartidos equitativamente entre todos los integrantes, lo que permitía la sobrevivencia del grupo en un entorno hostil y con recursos limitados.

Otro elemento clave para la convivencia era el orden social, el cual, en este tipo de sociedades, no se sustentaba en leyes formales, sino en costumbres. En este sentido, Émile Durkheim describe la evolución estructural de las sociedades en dos etapas: la solidaridad mecánica y la solidaridad orgánica.

Sobre la primera, Durkheim indica:

“Responde a los estadios más primitivos de la evolución social. Es una sociedad autosuficiente, monolítica y uniforme, con una mínima división del trabajo e idénticos valores compartidos por todos sus miembros. La solidaridad social descansa en la uniformidad, y los grupos que la integran se hallan relativamente incomunicados entre sí”.

“Por el contrario, la sociedad orgánica –más compleja, dinámica y evolucionada– presenta una notoria división del trabajo: sus diferentes segmentos dependen unos de otros. La solidaridad social se obtiene de la diversidad de funciones que desempeñan” (3).

La división del trabajo en la familia de Adán estaba presente en su economía y forma de subsistencia, debido en gran parte por la jerarquía del señor Dios, reafirmada por el jefe del clan a efecto de cubrir las necesidades básicas y necesarias de cada miembro, sin que representara un desequilibrio en su forma de vida, mientras se respetarán los límites normativos impuestos por la tradición o, en este caso, por la divinidad.

Desde la perspectiva sociológica, Malinowski (1975) ilustra cómo las sociedades tempranas se organizaban en torno a diversas actividades, lo que garantizaba la subsistencia del grupo. Señala: **“Formas indirectas de satisfacción de las necesidades básicas de alimentos engendran, a su vez, la nueva secuencia metabolismo/provisión de alimentos/técnicas que posibilitan la obtención de los mismos, que, al propio tiempo, se amplía con la necesidad de transmitir el conocimiento de técnicas de padres a hijos” (6).**

A cada miembro de la familia, se le asignaba una actividad que debería desempeñar, respetando la estructura jerárquica impuesta por la figura del ser superior, con Adán como jefe del clan y ejecutor de dicha voluntad. Esta división no implicaba desigualdad en sí misma, sino una manera de garantizar la satisfacción de las necesidades elementales del grupo, manteniendo el equilibrio dentro de su rudimentaria economía familiar.

En las sociedades tribales, cualquier conducta que atentara contra un miembro del grupo podía ser reprimida e incluso sancionada con el destierro del agresor. Malinowski explica en este tipo de sociedades existían costumbres percibidas como obligatorias por sus miembros, pero no necesariamente un sistema jurídico como el que hoy conocemos:

“Tales sociedades tienen naturalmente sus costumbres que para sus miembros son percibidas como obligatorias, pero si entendemos por derecho un conjunto de reglas que una autoridad competente se encarga de hacer cumplir con independencia de los lazos personales de parentesco y amistad, entonces una institución como ésta no es compatible con la organización social” (6).

Durkheim también reconocía que ciertas conductas podían dañar la convivencia dentro del clan. En esos casos, podían tomarse medidas correctivas o represivas para restablecer el orden social:

“En tanto una sociedad permanece en su forma mecánica, el crimen puede reputarse normal en el sentido de que su ausencia significaría un supercontrol patológico; pero cuando alcanza su posterior estadio orgánico, la etiología y el significado de aquél requieren un análisis distinto, pues guarda una relación directa con determinada situación de crisis (anomia) que genera toda clase de disfunciones sociales, entre otras el propio delito.” (3).

A lo largo del proceso evolutivo de la humanidad, la presencia de conductas antisociales ha sido constante. Durkheim afirma que el delito es inevitable:

“No es imaginable ninguna sociedad sin delito. La distinción entre conductas criminales y conductas inmorales o de mal gusto es relativa, circunstancial; no existen unos límites fijos preestablecidos, sino variables –auténticos vasos comunicantes– en función de las exigencias históricas de la conciencia colectiva.” (3).

En este contexto, podemos hablar de un estado de anomia dentro del clan, es decir, de una ausencia de normas jurídicas establecidas, pero sí algunas formas de convivencia y mecánica de su vida cotidiana. En este caso, la única autoridad moral y normativa era Dios, quien indicaba a los miembros del clan el camino que debían seguir, como si se tratase de un sistema normativo primigenio.

Desde una perspectiva analógica —y reconociendo los límites de aplicar categorías modernas a contextos arcaicos—, puede decirse que el relato de Caín y Abel refleja una situación que recuerda a lo que Émile Durkheim denomina anomia: un estado social en el que las normas no están claramente establecidas ni codificadas. Aunque el concepto de anomia surge en el marco de la modernidad y hace referencia a crisis normativas propias de sociedades complejas, su uso aquí pretende iluminar, de forma interpretativa, la estructura rudimentaria del control social en los orígenes míticos de la humanidad.

En ese escenario primigenio, la única fuente de regulación moral y normativa era Dios, quien ejercía una autoridad absoluta sobre los miembros del clan. Él dictaba las pautas del comportamiento aceptable y sancionaba las desviaciones. Esta figura divina puede leerse como una forma simbólica de conciencia colectiva, que anticipa los primeros esbozos de un sistema normativo prejurídico, donde el orden se sostenía no por normas escritas, sino por la intervención directa de lo sagrado como garante del equilibrio comunitario.

Desde esta óptica, la figura de Dios representa al colectivo, al orden moral internalizado por el grupo. El castigo impuesto a Caín —el destierro y la marca que impide su asesinato— no solo busca penalizar la acción, sino también prevenir su repetición y garantizar la continuidad del grupo.

Elementos criminológicos:

La necesidad de mantener el orden dentro de una sociedad primitiva resulta fundamental para garantizar la convivencia entre los miembros del clan. Esta armonía, aunque no regulada por leyes formales, solía estar dirigida por un líder que imponía reglas basadas en las actividades cotidianas y en las necesidades de subsistencia. En el caso que nos ocupa, esta organización adquiere una connotación religiosa, pues se inscribe en el relato bíblico del Génesis.

En este contexto, la figura de Dios asume un rol preponderante como ser supremo que vigila minuciosamente las conductas de los miembros del clan. Su omnisciencia (“el ojo que todo lo ve”) implica que el castigo divino puede ser más severo que cualquier sanción humana. Esta vigilancia trascendente no solo impone una forma de control social, sino que también genera temor reverencial, lo que fortalece la obediencia y refuerza la cohesión social mediante el miedo al castigo divino.

La estructura jerárquica, representada por Dios cumple un rol preponderante como ser supremo que vigila minuciosamente las conductas de los miembros del clan. Su omnisciencia enfatiza que la reacción de la autoridad no es humana, sino obedece a un orden superior, implica que el castigo puede ser más severo que cualquier sanción humana. Esta vigilancia trascendente opera como un mecanismo temprano de control social, la constante posibilidad de ser observado, reforzando la normatividad interna del grupo.

El temor reverencial que genera esta presencia omnisciente no solo promueve la obediencia, sino que también fortalece la cohesión social a través del miedo al castigo divino. Así, la autoridad sagrada no solo impone límites, sino que moldea las conductas mediante una forma simbólica de supervisión constante, anticipando funciones que en las sociedades modernas asumirán el derecho penal, la ley y el Estado.

Desde la perspectiva occidental, en especial bajo la influencia de la tradición judeocristiana, el análisis de las conductas antisociales en sociedades primitivas se vincula con la noción de pecado y su correspondiente castigo. Esta visión introduce un modelo teocrático de justicia, donde la transgresión no solo implica una falta social, sino una ofensa directa a la divinidad. En este esquema, se exige mayor control, respeto y temor hacia un poder superior, cuyas sanciones exceden ampliamente las que el ser humano podría aplicar.

Dentro de esta cosmovisión, la figura de Eva —la primera mujer según la narrativa bíblica— ha sido históricamente representada con una carga de culpa simbólica mayor, al haber desobedecido el mandato divino y consumido el fruto del conocimiento. Su acción no solo desencadena el castigo divino y la expulsión del paraíso, sino que además la posiciona como objeto de la culpa original. Al incitar a Adán, su pareja, a participar del acto transgresor, se configura un modelo de pecado compartido que, con el tiempo, será interpretado como inherente a toda la humanidad.

Como señalan González Vidaurri y Sánchez Sandoval:

“A) La mujer. En la ideología hebreo-cristiana, la mujer es un sujeto-objeto sobre el que recayó la primera culpa, por la trasgresión del mandato del dominante. Sobre ella se descargó la maldición bíblica por haber incitado al pecado. El varón pecó porque hizo caso a la voz de ella, desde entonces se estigmatizó a las mujeres y se le obliga a cubrirse el rostro, el cuerpo y a permanecer calladas, para que no se vea su pecado, ni sea causa de concupiscencia.

B) El Hombre. “Pero como el varón también fue un transgresor, con el tiempo, el cristianismo erigió a la humanidad toda, compuesta por hombres y mujeres, como el sujeto-objeto del pecado y de la culpa. Para el cristianismo anterior a la Reforma y el catolicismo actual, la humanidad nace del pecado y vive en él, aunque sea virtuosa: solo la gracia del dominante la redime y la salva” (7).

Este modelo de pensamiento introduce elementos clave para el análisis criminológico: la figura del vigilante omnipresente (Dios), la noción de pecado como origen del delito, la sanción trascendente y la construcción simbólica de la culpa, aspectos que aún permean muchas formas contemporáneas de comprender y castigar el crimen.

Con respecto a esta vertiente, el hombre y la mujer juegan un rol muy específico en función del comportamiento, que estará muy ligado al ámbito de divinidad y el Dios que todo lo ve, es como un vigía constante, una especie de Dios justiciero.

Es importante señalar, que durante la línea del tiempo los estudiosos de las ciencias sociales han tratado de observar el comportamiento humano, sobre todo aquel que trasgrede y daña, de diversos niveles de intensidad con respecto a sus víctimas y parte de esas normas que deben regir en distintos estadios el derecho sólo explica un segmento relacionado con el aspecto punitivo, la criminología lo aborda implicado la participación de dos entes básicos, como es el victimario y la víctima, tratando explicar las causas del fenómeno criminal, dando lugar a otra disciplina como lo es la psicología sobre el sentimiento de culpa, a efecto de poder entender este fenómeno en un ámbito primitivo ante la presencia de un Dios y a la vez, en este sentido—González Vidaurri y Sánchez Sandoval... **“En la ideología, el dominante define como pecados, ciertas condiciones, actos y comportamientos humanos, que de antemano sabe que no los puede evitar, porque son naturales en la vida individual y social. No sabrá de la existencia de muchos pecados, algunos los castigará y los demás los perdonará...” (7)**

La sociedad primigenia contiene diversos elementos de estudio que permiten observar comportamientos humanos que, en ciertos casos, pueden romperse estructuras de comportamiento dentro del clan. Estas conductas abarcan desde una simple agresión hasta la privación de la vida de un miembro del clan. Todo esto ocurre, al margen de una estructura jurídica formal, es decir, en un contexto de anomia. Sin embargo, en el relato bíblico que nos ocupa, dicha transgresión sí conlleva una consecuencia inmediata, impuesta por un ser omnipotente: Dios, quien se erige como figura central de nuestro análisis.

Antonio García-Pablos de Molina, al retomar a Luis Rodríguez Manzanera en su obra Criminología, subraya el impacto que representa el delito en la sociedad. Rodríguez Manzanera afirma:

“El crimen es una magnitud asombrosamente regular y constante. Se repite con absoluta periodicidad, con precisión mecánica, producto de las leyes sociales que el investigador debe descubrir y formular. Como cualquier otro fenómeno natural —los hechos humanos y sociales, el crimen es uno más— se rigen por leyes naturales” (8).

Aplicado al caso de Caín, su acto puede interpretarse como la expresión simbólica de conflictos estructurales: rivalidad entre hermanos, percepción de desigualdad ante la autoridad (divina, en este caso), celos, frustración y falta de mecanismos institucionales de mediación. Tales factores, que hoy son objeto de estudio desde la criminología y la sociología del conflicto, ya estaban presentes de manera

embrionaria en el relato bíblico. Así, el crimen de Caín no solo inaugura el homicidio en el plano mítico, sino que anticipa —como lo sugiere Manzanera— la lógica regular y predecible del delito como fenómeno social.

1. **Permite una lectura criminológica del relato:** El homicidio cometido por Caín, aunque ubicado en un contexto mítico o fundacional, puede ser interpretado como una representación arquetípica del crimen humano, cuya recurrencia en la historia parece confirmar lo que Manzanera sostiene: que el delito responde a regularidades sociales y no es un hecho aislado o meramente accidental.
2. **Conecta lo mítico con lo estructural:** La cita ayuda a establecer que la violencia fraterna no es exclusiva del relato bíblico, sino una constante antropológica y social, observable en diversas culturas y tiempos. Esto legitima el uso del relato como ejemplo originario de una conducta que, según Manzanera, se repite con “precisión mecánica”.
3. **Apoya la idea de leyes sociales que subyacen al delito:** Aunque el relato bíblico no explicita causas sociológicas en términos modernos, sí muestra **factores desencadenantes del crimen** (celos, frustración, favoritismo, desigualdad simbólica), que pueden analizarse hoy como expresiones de dinámicas sociales que generan violencia, tal como plantea Rodríguez Manzanera.

Surgen, entonces, cuestionamientos cruciales: ¿por qué algunas personas eligen resolver sus diferencias a través de la agresión física? ¿Qué lleva a ciertos individuos a llegar al extremo de privar de la vida a su oponente? Esta inquietud es abordada por Daly y Wilson (2003) en su obra *Homicidio*, donde formulan una pregunta fundamental: ¿Por qué las personas se matan entre sí?

Los autores agregan:

“La disposición a la violencia es regularmente interpretada, por ejemplo, como primitiva o inmadura. Cada una de estas etiquetas parece a simple vista implicar una teoría coherente sobre el origen de la violencia. Pero aun así uno considera el argumento y acepta el dudoso concepto de “primitivismo”, no existe, de todos modos, un soporte empírico para la afirmación de que la violencia es más característica de las formas primitivas – sean culturas, especies o lo que fuere – de que las avanzadas.” (9)

Ese tipo de conducta primitivas ligadas a delitos como el homicidio, deberían de estar en el pasado, pero sobreviven con más fuerza y contundencia, mediante actos que están bien dirigidos estratégicamente, con premeditación y con una resultante eficiente, no importando si es desconocido o tiene algún lazo consanguíneo; este último resulta más trágico, debido a que se involucra la familia y existen mayores elementos de culpabilidad por parte del victimario en este tipo de acciones.

Desde una perspectiva sociológica, Erich Fromm examina el rol de la familia dentro de la estructura social y resalta cómo en algunas culturas tradicionales existen mecanismos comunitarios de sanción para salvaguardar el orden colectivo. En su análisis de las sociedades melanesias, afirma:

“Hay también imperativos de conducta entre parientes. Y finalmente hay la sanción del castigo tribal ocasionado por una reacción de cólera e indignación de toda la colectividad. La vida humana, la propiedad y, por último, aunque no menor en importancia, el honor personal, están salvaguardados, en una comunidad, por esta sanción del castigo tribal, lo mismo que instituciones

tales como jefatura, exogamia, rango y matrimonio, que desempeñan un papel principalísimo en la constitución de sus tribus” (6)

Este enfoque resalta cómo, incluso en sociedades que carecen de un sistema jurídico formal, existen normas culturales e instituciones simbólicas que regulan la convivencia, priorizando la preservación de la vida y el honor a través de sanciones impuestas colectivamente. En contraste, la disolución de estos lazos de control social y cohesión puede facilitar la aparición de conductas delictivas, incluso dentro del propio núcleo familiar, al respecto Daly y Wilson señalan que:

“En la mitología de muchas culturas, el homicidio primordial fue un fratricidio. Los antagonistas, frecuentemente, son retratados como el primer par de hermanos en la historia del mundo. Según este relato, todavía contando y disfrutando en nuestra sociedad, el asesino Caín estaba resentido por el mayor éxito de su hermano menor, Abel, en obtener favores de su Dios; su conflicto es retratado, además, como el de un pastor y un agricultor, tal como es propio de la etiología del Cercano Oriente en esta particular variante.” (9)

En la actualidad, este tipo de rivalidades fraternas puede manifestarse en formas de competencia feroz dentro del ámbito académico, deportivo, económico o cultural. Cuando estas tensiones escalan en el seno familiar, pueden derivar en delitos que, en algunos casos, quedan impunes como resultado de la protección que los miembros del grupo otorgan entre sí, en un intento por preservar la unidad familiar o evitar el escándalo social.

Esta situación de impunidad dentro del entorno familiar puede analizarse desde varias perspectivas criminológicas. Una de ellas es la teoría del control social, la cual sostiene que los vínculos afectivos, las normas y los valores compartidos actúan como mecanismos de contención del delito. Sin embargo, cuando estos lazos se pervierten o se prioriza la protección del infractor por encima de la justicia, se produce una distorsión del sistema normativo interno, lo que puede fomentar la repetición de conductas delictivas y la naturalización de la violencia intrafamiliar.

Los autores Daly y Wilson, retoman de dos investigadores norteamericanos Murray A. Straus, Richard J. Gelles, sobre los delitos cometidos en familia, señalan que... “La familia es el sitio más frecuente de todo tipo de violencia, que va desde los cachetazos a las palizas, la tortura y la muerte. Los estudiosos del homicidio saben muy bien que la mayor parte de los asesinatos se dan entre miembros de la misma familia, más que cualquier otra categoría de relación entre asesino y víctima. De hecho, la violencia es tan común en la familia que hemos dicho que es la menos típica de las relaciones familiares como el amor...” (9)

Para reforzar esta aseveración de Daly y Wilson, realizaron un estudio de tipo estadístico en los años 70s y 80s, en la ciudad de Detroit, en los Estados Unidos de América, con los siguientes datos:

“En 1972 ocurrieron en Detroit 690 homicidios no accidentales que fueron investigados por el departamento de homicidios de la policía de la ciudad. Para octubre de 1980, 512 de estos casos estaban “cerrados”, lo que significa que, según criterio de la policía, se había identificado al perpetrador, más allá de si había habido un procesamiento. En 508 casos, la relación entre la víctima y el ofensor era conocida: 243 eran conocidos no emparentados (47,8%), 138 extraños (27,2%) y 127, “parientes” (25%), lo que representa una víctima de homicidio de cada cuatro estaban emparentados” (9)

Sólo para darse una idea de los homicidios en relación de parentesco consultamos la siguiente información en la siguiente tabla:

Mortalidad

Conjunto de datos: Defunciones por homicidios

Inicio

Ayuda

Consulta de: Defunciones por homicidio Por: Parentesco del presunto agresor Según: Año de registro

Filas
[Página 1 de 1]

Columnas
[Página 1 2 3 4 5 de 5]



Año de registro	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Parentesco del presunto agresor	↑ ↓ ↗ ↘	↑ ↓ ↗ ↘	↑ ↓ ↗ ↘	↑ ↓ ↗ ↘	↑ ↓ ↗ ↘	↑ ↓ ↗ ↘	↑ ↓ ↗ ↘
- Total	36,685	36,661	36,773	35,700	33,287	32,252	33,241
No hubo violencia							
No aplica							
- Con parentesco	120	74	48	96	119	84	58
+ Hijo (a)	13	8	5	17	12	9	11
- Padre o madre	16	11	9	10	19	15	7
Madrastra							
Madre	8	6	1	4	5	3	3
Padastro	2	1	2	2	5	2	2
Padre	6	4	6	4	9	10	2
+ Otro parentesco especificado	61	26	10	25	41	33	26
+ Espos(a) o cónyuge	30	29	24	44	47	27	14
+ Sin parentesco	147	128	137	93	214	168	190
No especificado	36,418	36,459	36,588	35,511	32,954	32,000	32,993

Figura 1. Captura de pantalla de la página web del INEGI en la que se muestra una tabla con datos de las defunciones por homicidio en México entre 2018 y 2024 (11).

La tabla presentada por el INEGI muestra las defunciones por homicidio en México entre 2018 y 2024, clasificadas según el parentesco del presunto agresor con la víctima. A continuación, se realiza una interpretación específica de los datos relacionados con homicidios en los que sí existía una relación de parentesco entre víctima y agresor:

Interpretación: Homicidios con parentesco (2018–2024)

Año	Total, homicidios	Con parentesco	% total
2018	36,685	120	0.33 %
2019	36,661	74	0.20 %
2020	36,773	128	0.35 %
2021	35,700	96	0.27 %
2022	33,287	119	0.36 %
2023	32,252	84	0.26 %
2024	32,995	58	0.17%

Tabla 1. Homicidios con parentesco. Tabla en el que se realiza una interpretación específica de los datos relacionados con homicidios en los que sí existía una relación de parentesco entre víctima y agresor.

1. Los homicidios donde el presunto agresor tiene un **vínculo de parentesco** con la víctima representan **menos del 0.5 % del total anual**, lo cual indica que el homicidio dentro del núcleo familiar o cercano no es la forma más común de homicidio en México, al menos según los registros oficiales.
2. No se observa una tendencia clara al alza o a la baja. A pesar de la reducción general en homicidios entre 2018 (36,685) y 2023 (32,252), los homicidios con parentesco no muestran un patrón sostenido. Por ejemplo, aumentan en 2022, pero bajan en 2019, 2020, 2023 y 2024.
3. **El año 2022 es el punto más alto reciente:** El año 2022 destaca por tener el mayor número de homicidios con parentesco (119) en los últimos seis años, coincidiendo también con un leve repunte en homicidios totales respecto a 2021.
4. Pese a la pandemia del COVID-19, el porcentaje más alto se registró en 2022 (0.36 %), mientras que el más bajo ocurrió en 2020 (0.13 %). Esta fluctuación mínima indica que los homicidios entre parientes mantienen una incidencia muy reducida dentro del universo general de homicidios dolosos en el país.

Aunque marginal en términos absolutos, el homicidio entre personas con parentesco tiene un alto impacto social, dado que suele estar asociado a dinámicas de violencia intrafamiliar, conflictos patrimoniales o violencia de género.

Cabe destacar, que la falta de especificación es notable (más del 95 % de los casos cada año están clasificados como “no especificado”), lo cual limita la capacidad analítica del dato y puede enmascarar la verdadera incidencia de violencia intrafamiliar letal.

Podemos constatar que, tanto en las sociedades primitivas como en las actuales, el homicidio en grado de parentesco persiste como una de las manifestaciones más dramáticas de la violencia humana. Si bien no se conocen con precisión las causas universales que motivan este tipo de conducta entre familiares, sí es posible identificar patrones recurrentes que giran en torno a factores como el poder, los celos, las frustraciones acumuladas y las dinámicas disfuncionales dentro del núcleo familiar.

Dentro de este contexto, la violencia ejercida por los hombres hacia sus parejas constituye una categoría relevante, aunque merece un tratamiento diferenciado bajo el enfoque de género, particularmente en los casos de feminicidio. Este tema, si bien relacionado, excede el objeto del presente análisis, pues remite a otro tipo de estudio enfocado en las estructuras patriarcales y las relaciones desiguales de poder.

No obstante, la reflexión de Daly y Wilson al retomar las ideas de William J. Goode resulta esclarecedora respecto a la violencia en el ámbito familiar:

“El hogar no es tan peligroso como las minas o las pistas de esquí, pero la mayor parte de los accidentes ocurren allí porque es en donde la gente está todo el tiempo. No puede sorprender que se dirija más la violencia contra aquellos con los que estamos en contacto íntimo. Todos estamos una gran parte del tiempo al alcance de nuestros amigos, esposos. Por otra parte, cruda pero razonablemente, somos violentos contra nuestros íntimos—amigos, amantes, esposos—porque pocas personas no pueden hacernos enojar más. Así como constituye la principal fuente de placer, son igualmente la mayor fuente de frustración y dolor. Lo que hacen ellos nos afecta más directa y personalmente que lo que hace la mayoría de los extraños.” (9)

Esta afirmación permite visualizar un paradigma importante de análisis: el espacio familiar como escenario tanto de afecto como de potencial violencia. La cercanía emocional, la convivencia prolongada y la dependencia mutua convierten al hogar en un espacio de tensión donde las pasiones, frustraciones o deseos de control pueden desencadenar episodios violentos de gran intensidad.

Este silencio cómplice, arraigado en la necesidad de preservar el honor familiar o evitar el “escándalo”, refleja una tensión histórica no resuelta entre el interés privado del clan y el interés público de la justicia, tensión que puede observarse tanto en sociedades tradicionales como en contextos urbanos actuales, lo que demuestra que la modernidad no ha erradicado los vínculos atávicos que permiten la reproducción del crimen dentro del seno familiar.

Desde un enfoque sociológico, se observa cómo ciertas culturas o contextos sociales privilegian la cohesión del grupo familiar por encima de la sanción ética o legal. Esto puede dar lugar a una “cultura del silencio”, donde las víctimas son presionadas a no denunciar y los victimarios gozan de protección por parte de sus allegados. Este fenómeno puede observarse tanto en sociedades tradicionales como en contextos urbanos contemporáneos, reflejando una continuidad histórica del conflicto entre el interés privado del clan y el interés público de la justicia.

Estudio de caso: Caín y Abel — El primer homicidio fratricida

El momento culminante de esta historia es el homicidio que Caín perpetra contra su hermano Abel. La Biblia lo narra de forma escueta:

“Caín dijo a su hermano Abel: Salgamos al campo. Y estando en el campo, Caín se levantó contra Abel y lo mató.” (5, *Génesis* 4:8)

Con la anterior línea descrita en la biblia, no nos da cuenta de las motivaciones explícitas de Caín, ni describe las circunstancias exactas del crimen. Esa ambigüedad narrativa ha abierto un vasto campo para la exégesis teológica, la especulación filosófica y la reinterpretación artística. El silencio de la Biblia, en este sentido, ha sido fértil para múltiples resignificaciones a lo largo de la historia, desde obras pictóricas renacentistas hasta interpretaciones contemporáneas del crimen y la culpa.

A partir de esta breve descripción, el hecho ha sido reinterpretado a lo largo del tiempo en obras literarias, pictóricas y cinematográficas, entre otras. Una de las versiones más evocadoras es la de José Saramago, Premio Nobel de Literatura (1998), quien recrea la escena con gran profundidad y dramatismo:

“Estaba claro, el Señor desdeñaba a Caín. Fue entonces cuando se puso de manifiesto el verdadero carácter de Abel. En lugar de compadecerse de la tristeza del hermano y consolarlo, se burló de él, y, como si eso fuese poco, se puso a enaltecer su propia persona, proclamándose, ante el atónito y desconcertado Caín, un favorito del Señor, un elegido de Dios. Un día Caín le pidió a su hermano que le acompañara a un valle cercano donde corría la voz de que se escondía una zorra y allí, con sus propias manos, lo mató a golpes con una quijada de burro que había escondido antes en un matorral, o sea, con alevosa premeditación.” (12)

Esta versión, más allá de su valor literario, permite reinterpretar el crimen como resultado de una tensión emocional acumulada: celos, exclusión divina, provocación fraterna y deseo de restituir la

dignidad personal. Saramago no justifica a Caín, pero sí lo humaniza, lo sitúa dentro de un conflicto fraternal donde la violencia emerge como consecuencia de la injusticia y del agravio emocional no resuelto. El uso de una “quijada de burro”, además, remite simbólicamente al arma primitiva, visceral, cargada de connotaciones culturales sobre la brutalidad de la violencia original.

Desde un punto de vista criminológico, esta versión literaria puede analizarse como un crimen pasional con premeditación, donde el autor intelectual y material (Caín) actúa motivado por factores psicoemocionales intensos, en ausencia de un marco normativo punitivo institucional, pero no exento de consecuencias. La intervención de Dios, que en la Biblia actúa como juez severo, representa una estructura de control social que aparece incluso en la etapa mítica de la humanidad.

Este caso, por tanto, no solo constituye un referente arquetípico del fratricidio, sino también un punto de partida para reflexionar sobre las motivaciones humanas en torno a la violencia, los orígenes del delito y el papel de la cultura en su interpretación y transmisión.

Reconstrucción del hecho: La mecánica del crimen y el arma homicida

No lo sabemos con certeza, sencillamente porque no estuvimos en el lugar de los hechos. Este punto es esencial en cualquier investigación criminalística contemporánea, en la que una de las premisas fundamentales es la intervención inmediata en la escena tras recibir la noticia criminal. La reconstrucción certera de un hecho violento depende, en gran medida, de la integridad del lugar del crimen.

Desde el punto de vista de la mecánica de los hechos, el homicidio de Abel presenta múltiples interrogantes. Aunque el relato bíblico establece un contexto general un espacio abierto, propio para las labores del campo y el pastoreo de ganado, no se especifica ni la modalidad del ataque ni el agente vulnerante. La brevedad del texto deja abierta la posibilidad de una agresión directa con las manos, un empujón que haya provocado una caída fatal, o bien el uso de un instrumento improvisado, como una rama, una herramienta agrícola o algún objeto contundente del entorno.

En este sentido, la investigación en el lugar de los hechos adquiere relevancia crucial, comenzando por la preservación adecuada del escenario, con el objetivo de evitar falsos positivos. Es decir, impedir que un elemento, aparentemente clave para la investigación, resulte ser un indicio contaminado, ajeno al hecho, o que haya sido manipulado por personas sin la debida autorización o formación. La alteración del lugar de los hechos puede conducir a interpretaciones erróneas, obstruyendo la verdad del suceso.

Conforme a las recomendaciones del “**Manual de buenas prácticas**”, mediante un análisis técnico desde el punto de vista de la criminalística: en función de la mecánica de los hechos y procesamiento del lugar, destacan 7 fases:

1. **“Protección y preservación del lugar:** Asegurar el área para evitar el acceso no autorizado y conservar intactos los indicios.
2. **Recolección de la información preliminar:** Obtener datos iniciales sobre lo sucedido mediante entrevistas breves y observación general.

3. **Observación, valoración y planificación:** Evaluar la escena, determinar los recursos necesarios y planear metodología de la investigación.
4. **Fijación del lugar de los hechos:** Registrar fotográficamente, por video y mediante croquis la disposición original del entorno y los indicios.
5. **Búsqueda y tratamiento de evidencias:** Localizar, recolectar, embalar y etiquetar por separado los indicios físicos conforme a la cadena de custodia.
6. **Liberación del lugar:** Solo una vez finalizadas las diligencias, se procede a liberar la escena para su uso ordinario.
7. **Documentación y remisión de evidencias:** Elaborar los informes técnicos correspondientes y trasladar las evidencias al laboratorio o autoridad competente”. **Documentación y remisión de evidencias Manual de buenas prácticas en la escena del crimen” (13).**

Este manual permite garantizar la objetividad, legalidad y validez científica de las pruebas obtenidas, pilares fundamentales para esclarecer los hechos y facilitar la administración de justicia. Si bien el caso de Caín y Abel se sitúa en un relato mítico, el análisis de su reconstrucción nos permite aplicar y reflexionar sobre los principios universales de la criminalística moderna, los cuales siguen vigentes y son indispensables en el estudio de cualquier hecho violento.

Para confirmar las fases que señala el Manual de buenas prácticas, una de las voces más autorizadas para hablar de criminalística y sin duda el Dr. Luis Rafael Moreno González, que nos hace la siguiente recomendación: **“Si queremos reconstruir, con cierta seguridad, un hecho delictuoso o identificar al infractor, es necesario, en primer lugar, preservar y conservar el lugar de los hechos, precepto fundamental en la investigación científica de los mismos. Desgraciadamente, este precepto casi nunca se cumple, ocasionando que muchos hechos delictuosos queden impunes” ...** (14)

En contraste, José Saramago, en su novela Caín, describe un relato más detallado, en donde Caín asesina a su hermano con sus propias manos y finalmente utiliza una quijada de burro, previamente escondida entre los matorrales, lo que sugiere premeditación, alevosía y un móvil emocional basado en la humillación y el desprecio percibido. Esta visión literaria aporta elementos para una reconstrucción criminalística más compleja, que considera la motivación, la preparación del acto y el tipo de violencia.

Desde los principios básicos de la criminalística, en particular el principio de producción, se busca identificar el objeto o mecanismo que produjo las lesiones mortales. Si bien la Biblia no ofrece este dato, diversas interpretaciones artísticas han intentado llenar ese vacío con representaciones visuales del arma homicida. Los elementos iconográficos de las obras plásticas permiten reflexionar sobre la representación del arma —quijada, hacha, garrote— y la postura de los cuerpos en la escena del crimen.

Con el propósito de utilizar imágenes de cuadros alusivos al fratricidio de Caín en agravio de su hermano Abel, se tomaron las siguientes imágenes, la utilización de estas 4 imágenes con fines académicos a efecto de ilustrar e interpretar las escenas del crimen en materia de criminalística, que a continuación se muestran:



Figura 2. Cain and Abel (Fragmento de altar por Jan van Eyck) Representa a Caín sujetando a Abel por el cuello con su mano derecha, mientras con la izquierda empuña lo que parece ser una quijada de burro. Abel, visiblemente asfixiado, aparece en posición sedente, apoyado en su codo izquierdo, en un espacio cerrado. La escena transmite una lucha intensa cuerpo a cuerpo, con un grado de violencia explícita (15).



Figura 3. En la obra “Caín mata Abel” de Albrecht Durer (**Durero Alberto**), Caín porta un hacha con la que está amenazante de atacar a su hermano, que se encuentra sobre su costado derecho, sometido al suelo en una posición semiflexionada. El entorno es un campo abierto, se observa un árbol al fondo, enfatizando el escenario rural. El uso del hacha refuerza la brutalidad y contundencia del acto (16).



Figura 4. En el cuadro titulado “*Caín mata Abel*” de Tiziano Vecellio (1543-1545), se observa a Caín empuñando con ambas manos un garrote, con su pie izquierdo sometiendo a su hermano a punto de ser arrojado a un precipicio. Abel está en una posición decúbito ventral, tratándose de defenderse con la mano izquierda y en su cabeza se aprecia una lesión craneoencefálica. Reforzando la violencia física del ataque. Se observa un lugar abierto de tipo rural (17).



Figura 5. Cuadro titulado “*La muerte de Abel*” de Michel Coxcie (Colección Museo Nacional del Prado, después de 1539), muestra a un Caín sorprendido por la ira de Dios, después de haber cometido el asesinato de su hermano, desterrándolo, mientras que el cuerpo de Abel se encuentra en una posición decúbito dorsal, aparentemente sin vida, con la frente maculada con sangre y a nivel de sus genitales, se observa, lo que pudiera ser una quijada de burro. Espacio abierto de tipo rural. La actitud de castigo divino intensifica la carga simbólica del cuadro (18).

Estas representaciones artísticas no sólo documentan el imaginario colectivo en torno al primer homicidio, sino que también permiten reflexionar desde una óptica forense sobre la diversidad de escenarios posibles. Si se consideraran como pruebas visuales en un juicio moderno, estas pinturas generarían al menos cuatro hipótesis distintas respecto al arma utilizada y la mecánica de los hechos, lo que podría dar lugar a dudas razonables en el proceso judicial.

No obstante, Caín no fue juzgado por un tribunal humano, sino por el Dios omnisciente, según el relato bíblico. Desde la teología judeocristiana, no hay lugar para la duda razonable: Dios es testigo del crimen y actúa como juez supremo, dictando una condena moral y existencial que trasciende cualquier estructura judicial humana. La agravante del vínculo fraternal —hoy tipificada en muchos sistemas penales como un factor de especial reproche— ya está presente en el texto bíblico a través de la maldición divina y el exilio.

En síntesis, este caso fundacional —analizado desde la literatura, el arte y la ciencia forense— permite visualizar cómo los elementos de un homicidio (arma, móvil, escenario, relación entre víctima y victimario) pueden ser reconstruidos de manera interdisciplinaria, aportando claves tanto para el análisis jurídico como para la comprensión antropológica del delito.

Otra forma de representación del fratricidio

El fratricidio de Caín ha sido uno de los episodios más representados y reinterpretados tanto en el ámbito religioso como en el artístico, convirtiéndose en un arquetipo de la violencia humana y de la ruptura del lazo fraterno, al respecto— Fernando Canillas del Rey en su texto titulado **Caín y Abel. Iconografía del Primer Fratricidio**, —señala:

“La representación más frecuente es el propio acto del fratricidio en el que Caín ataca a Abel y lo asesina. Normalmente, Caín golpea a su hermano con algún objeto. En el texto bíblico no se especifica la naturaleza del mismo (5, Gn. 4,8), lo que ha dado pie a que los autores plasmen gran número posibilidades con mayor o menor base teórica. Entre las armas representadas encontramos palo, piedra, maza, rama, guadaña, azada, pala, hacha, quijada, espada, cuchillo e incluso por mordedura. En el arte bizantino e islámico se emplean objetos como la piedra, mientras que en el arte occidental se usa el palo o aperos agrícolas¹ (guadaña, pala o azada) relacionados con la profesión de Caín (5, Gn. 4,2).”

La variedad de instrumentos o agentes vulnerantes representados en las distintas interpretaciones del fratricidio de Caín —piedras, palos, herramientas agrícolas, quijadas, entre otros— nos sitúa ante múltiples escenarios hipotéticos, como si se tratara de hechos diversos desde el punto de vista forense. Estas diferencias iconográficas no solo reflejan la perspectiva del artista o el marco cultural en que se producen, sino que, desde una lectura criminalística, implican una serie de interpretaciones técnicas relevantes. Dependiendo del objeto empleado, las lesiones observables en la víctima variarían en localización, tipo y severidad —afectando, por ejemplo, el cráneo, el rostro o el cuello—, lo cual condicionaría la reconstrucción de la mecánica de lesiones.

Asimismo, el entorno en el que se representa el hecho —ya sea un espacio abierto o cerrado—, así como la posición relativa entre víctima y victimario, ofrecen elementos esenciales para analizar la dinámica del suceso desde la criminalística de campo. La iconografía del fratricidio, por tanto, no solo

tiene valor simbólico o narrativo, sino que también plantea interrogantes metodológicos que un perito experto podría explorar: trayectoria del agente vulnerante, tipo de fuerza aplicada, distancia, posición final del cuerpo, y lugar del hallazgo frente al lugar del hecho. Así, el análisis iconográfico puede dialogar con el análisis técnico-pericial, revelando lecturas múltiples del mismo acto fundacional.



Figura 6. Caín matando a Abel con una quijada (detalle). Aelfrico de la paráfrasis del Pentateuco y Josué (Cotton ms. Claudius B IV, fol. 8v, British Library, Londres), segundo cuarto del siglo XI (19).

El Corán narra el episodio en términos generales, sin mencionar los nombres de Caín y Abel (aunque la tradición islámica los identifica como **Qābīl** y **Hābīl**). El pasaje dice lo siguiente (resumen del contenido):

"Y recítales la historia de los dos hijos de Adán con la verdad: cuando ambos ofrecieron un sacrificio, y fue aceptado de uno y no del otro. Dijo (el rechazado): Te mataré. Dijo (el otro): Dios solo acepta de los piadosos." (20)

Canillas del Rey, lo interpreta de la siguiente manera:

"En el Corán encontramos una referencia a la historia de ambos hermanos en la Sura 5, conocida como "la mesa servida o Al-Ma'idah"³¹. En este capítulo, probablemente influido por la midrash hebrea, se señala que un cuervo entierra a otro y sirve para que Caín sepa qué hacer con el cadáver de Abel. Esto ha sido reflejado en obras como Historia de los Patriarcas y los Profetas del siglo XI (fig. 10) en la que vemos a Caín llevando a cuestas a su hermano Abel muerto hacia donde un cuervo está matando a otro" (19).

Aunque su origen se sitúa en el relato bíblico del Génesis (4,1-16), diversas religiones monoteístas —como el judaísmo, el cristianismo y el islam— han adoptado y resignificado este episodio según sus propios marcos teológicos y morales.

Desde la criminalística, el homicidio de Caín no solo es un acto simbólicamente poderoso, sino también un caso teórico aplicable a técnicas modernas de investigación forense. Permite examinar la mecánica del delito, el comportamiento del agresor, la interacción víctima-victimario y la escena del

crimen, convirtiéndolo en una figura útil tanto para la enseñanza pericial como para la reflexión histórico-criminológica.

Informe Criminalístico Teórico: Caso Caín y Abel

I. Datos Generales del Caso

- Tipo de hecho: Homicidio en relación de parentesco (Fratricidio)
- Víctima: Abel
- Presunto victimario: Caín (hermano consanguíneo)
- Fuente primaria: Génesis 4:8
- Lugar de los hechos: Área rural/campestre, espacio abierto
- Testigos presenciales: No humanos. Dios, según el relato, es testigo omnisciente.
- Evidencia literaria complementaria: Caín de José Saramago (2009)
- Evidencia iconográfica consultada: Obras de Jan van Eyck, Albrecht Dürer, Tiziano Vecellio, Michel Coxcie.

II. Hipótesis de trabajo

A falta de una escena del crimen protegida y conservada, el análisis se realiza con base en el principio de reinterpretación de fuentes narrativas. Este enfoque no pretende resolver un caso real, sino establecer cómo se podría realizar una reconstrucción técnico-pericial si el evento fuese contemporáneo.

III. Contexto y mecánica de los hechos

Según el Génesis:

“Caín dijo a su hermano Abel: Salgamos al campo. Y estando en el campo, Caín se levantó contra Abel y lo mató.” (5, Génesis 4:8)

Esto sugiere:

- Premeditación simple (invita a Abel a un lugar apartado)
- Aprovechamiento del entorno rural (aislamiento geográfico)
- Ataque súbito y directo

La versión de Saramago agrega que:

- El arma utilizada fue una quijada de burro, escondida con anterioridad (premeditación agravada)
- La muerte ocurrió por traumatismo contuso, generado por golpes directos

IV. Análisis del agente vulnerante

No existe certeza textual sobre el arma homicida. Se contemplan tres posibilidades:

1. Arma natural/improvisada: palo, piedra, rama (entorno agrícola)
2. Herramienta de labranza: azadón, hacha, instrumento de pastoreo
3. Quijada de burro: objeto contundente con filo rudimentario (referencia literaria y pictórica)

V. Análisis de obras artísticas

Las obras consultadas muestran distintas interpretaciones del instrumento homicida, como sigue:

Obra	Autor	Arma vulnerante
“Caín y Abel” (fragmento del altar)	Jan van Eyck (1432)	Quijada de burro
“Caín Mata a Abel”	Albrecht Dürer (1504)	Hacha
“Caín mata Abel”	Tiziano Vecellio (1554)	Garrote
“La Muerte de Abel”	Michel Coxcie (ca. 1540)	Quijada (presunta)

Tabla 2. Tabla en la que se muestra las distintas interpretaciones del instrumento homicida utilizado por Caín.

VI. Aplicación de los principios criminalísticos

1. Principio de Producción:

Todo hecho delictivo deja huellas materiales. Se infiere un agente contuso contundente por los daños descritos en representaciones iconográficas.

2. Principio de Intercambio (Locard):

No puede determinarse transferencia de elementos sin una escena real, pero se infiere contacto físico directo entre agresor y víctima.

3. Principio de Correspondencia de Características:

Las lesiones representadas (golpes en cabeza, cuello, tórax) coinciden con traumatismos provocados por objetos contundentes.

4. Principio de Reconstrucción:

A través del análisis literario y artístico, se plantea una mecánica de hechos plausible: agresión frontal o lateral con objeto contundente, en zona aislada, con resultado letal inmediato.

VII. Fases teóricas elementos de intervención en el lugar de los hechos

En un escenario actual, el procedimiento sugerido sería: (apreciación del autor)

Es solo una apreciación del autor, con base en los lineamientos del procesamiento del lugar de los hechos, si hubiera sucedido en un momento actual.

1. Protección del lugar de los hechos
2. Obtención de información preliminar
3. Valoración, observación y planificación

4. Fijación del lugar (fotografía, croquis, video-no aplica por el momento histórico-se hace referencia con fines didácticos)
5. Búsqueda y levantamiento de evidencias (instrumento, huellas, rastros)
6. Liberación del lugar
7. Documentación final y remisión de indicios al laboratorio
8. Aquí en este caso, Dios es el experto que observa el lugar de los hechos, recaba los indicios y emite conclusiones, así como sentencia (expulsación del clan), en resumen, juez y parte.

VIII. Consideraciones:

- El homicidio de Abel representa el primer fratricidio documentado en la historia simbólica de la humanidad.
- Aunque no existen pruebas materiales, el ejercicio permite aplicar principios modernos de investigación forense para recrear la dinámica del hecho.
- La narrativa bíblica, las interpretaciones literarias y las representaciones artísticas coinciden en representar a Caín como el agresor directo y consciente.
- El análisis iconográfico sugiere un arma contundente como agente vulnerante, con posible premeditación, lo cual agrava la conducta antisocial.
- El vínculo familiar constituye un factor agravante desde el punto de vista jurídico y ético.

Repercusiones Jurídicas:

Si jugáramos al “abogado del diablo” y presentáramos estas imágenes como evidencia ante una autoridad competente, tendríamos cuatro posibles escenarios distintos. En un juicio moderno, esta ambigüedad podría generar dudas razonables en el juzgador, lo que quizás permitiría a Caín obtener beneficios legales, como una reducción de la pena o incluso la posibilidad de no ser juzgado adecuadamente. Sin embargo, Caín no estaba ante un tribunal humano, sino ante el Señor Dios, cuyos ojos todo lo ven. De acuerdo con la creencia católica, Dios presenció directamente el hecho, lo que conduce a la imputación inequívoca del crimen, agravado por el vínculo de parentesco.

Cabe señalar que el uso de una quijada de burro como arma vulnerante aparece efectivamente en la Biblia, aunque en un contexto diferente: el de Sansón, un personaje dotado de fuerza sobrenatural cuyo poder residía en su cabellera.

El pasaje de Jueces 15:15 relata:

“Y hallando una quijada de asno fresca aún, extendió la mano y la tomó, e hirió con ella a mil hombres ”(5)

Por su parte, el relato bíblico del castigo divino señala que, tras el crimen, Dios confronta a Caín:

“¿Dónde está tu hermano Abel? Y él respondió: No lo sé. ¿Acaso soy yo el guardián de mi hermano? Replicó el Señor: ¿Qué has hecho? La voz de la sangre de tu hermano clama a mí desde la tierra. Maldito seas tú desde ahora sobre la tierra, que ha abierto su boca para recibir de tu mano la sangre de tu hermano. Cuando labres la tierra, no te dará más sus frutos. Vagabundo y errante serás en la tierra.” (5)

Caín, consciente de su crimen y temeroso del castigo, respondió:

"Mi culpa es tan grande que no puedo esperar perdón. Me has expulsado de esta tierra y esconderé mi rostro de tu presencia. Seré un fugitivo por el mundo, y cualquiera que me encuentre me matará."(5)

Pero el Señor replicó:

"No será así. Quien mate a Caín, antes bien cualquiera que mataré a Caín lo pagará con la setenas (se refiere siete veces)." Y puso una señal sobre él para protegerlo (5).

Concepción Arenal en su libro "Estudios Penitenciarios" refiere que en la antigüedad existían varias formas de hacer justicia y sólo varían con los cambios que enfrenta la evolución de los pueblos, a su vez se cuestiona **"¿Cabe imaginar que las penas de un pueblo han de ser idénticas a las de una horda salvaje, ni que pudo tenerse idea de un sistema penitenciario en los pueblos en donde no había prisiones, ni más alternativa que la impunidad, la indemnización en dinero o en cosas que lo valían, algún castigo brutal o mutilación feroz, el cautiverio o la muerte?"** (21).

Con relación a la sentencia de Caín, conforme a la línea evolutiva de las penas o sanciones, se reconoce la expulsión del clan o también llamado como sistema de deportación, Arenal lo explica de esta forma, **"la deportación, sino es la primera forma de pena, es una de las más antiguas: porque en cuanto un pueblo ha sido señor de algunas tierras lejanas o mal pobladas islas, ha pensado en arrojar a ellas a sus criminales, suprimiendo a la vez un cuidado o peligro. A este impulso ceden algunos pueblos modernos, como los antiguos, aunque los progresos de la Justicia hayan exigido que en estos últimos tiempos se dé o se finja dar la deportación carácter correccional, en vez de la brutal franqueza con que antiguamente se la consideraba, nada más que como un medio de desembarazarse de los hombres peligrosos"** (21).

Conforme al punto de vista de Concepción Arenal, en función de la pena y en particular de la deportación del delincuente o infractor, tiene un objetivo primordial, que el alejarlo de su clan para evitar que cometa otro acto de similar impacto, es que **"la corrección se tiene por segura. Sea o no sincera esta opinión, lo positivo es que los criminales más peligrosos se lleven lejos, muy lejos; ya sea que se corrijan o no, que se enmienden o que se mueran, no vuelven por regla general"** (21).

La expulsión del clan como castigo, para el caso de Caín, aparece en muchas culturas como una forma de sanción moral, social y jurídica. En este sistema, el exilio no solo castiga, sino que busca proteger a la comunidad, aislar al transgresor y generar un efecto disuasorio.

Es importante señalar, que en una sociedad primitiva como el caso que nos ocupa, no contaban con los elementos jurídicos para que una persona fuese procesada por un tribunal, pero en el supuesto que Caín hubiese sido juzgado bajo las normas jurídicas del derecho romano, tendríamos una sentencia similar a la impuesta por Dios, es decir, la expulsión del clan. Para los infractores de delitos graves como el homicidio eran juzgados por "La Ley de las XII Tablas" (ordenamiento de la Roma antigua, siglo V a.C.), que contemplaba el "exilium", es decir el destierro o la pena capital, pérdida de la ciudadanía, la posibilidad de convertirse en esclavos y salir lejos de su patria para tratar de sobrevivir ante las constantes guerras que existían en ese momento, veamos lo que dice el derecho romano en el ámbito penal:

“Tablas VIII y IX: Derecho público (Derecho penal de la época)

Las Tablas VIII y IX contendrían Derecho Público, el Derecho penal de la época. Se caracterizan porque contienen tanto normas muy arcaicas como normas modernas, lo que refleja un periodo de transición. En estas Tablas aparece implícitamente la distinción entre dos ámbitos del Derecho Penal, el público y el privado.

El público se ocuparía de los actos criminales o ilícitos penales que eran atentados contra el pueblo romano, como el perduleio o traición al pueblo romano y de los ilícitos más graves como el parricidium o homicidio. Los crimina eran perseguibles de oficio y sancionados con la pena capital o en su caso el exilio.” (22)

Si Caín tuviera que enfrentar la justicia bajo un sistema legal contemporáneo, específicamente conforme al marco normativo mexicano, el análisis jurídico del caso sería muy distinto. El acto cometido en contra de su hermano Abel podría ser tipificado como homicidio calificado por razón de parentesco, una figura agravada prevista en el **Artículo 323 del Código Penal Federal**. Este precepto establece que:

“Al que prive de la vida a su ascendiente o descendiente consanguíneo en línea recta, hermano, cónyuge, convivente, compañera o compañero civil, concubina o concubinario, adoptante o adoptado, con conocimiento de esa relación se le impondrá prisión de treinta a sesenta años.” (23)

Este tipo penal contempla no solo la privación de la vida, sino el agravante del lazo consanguíneo, lo cual representa una transgresión doble: contra la vida y contra los vínculos más íntimos de la estructura familiar. Bajo esta perspectiva, el homicidio cometido por Caín sería considerado un delito particularmente grave, sujeto a una pena considerablemente elevada. Además, si se demostrara premeditación o ventaja, podrían aplicarse agravantes adicionales, reforzando aún más la responsabilidad penal del imputado.

En un proceso penal moderno, además de esta agravante, podrían analizarse otros elementos como la premeditación, dada la invitación que Caín hace a su hermano para salir al campo, lo cual sugiere una preparación del acto. Todo esto haría que el homicidio se calificara como doloso y agravado, con consecuencias penales más severas. Por otro lado, se evaluarían aspectos de salud mental, entorno social, y móviles del crimen, elementos esenciales en la criminología contemporánea.

Análisis y Conclusión.

El primer elemento de este análisis es de carácter histórico-religioso, de acuerdo con la versión original que describe las sagradas escrituras y conforme al planteamiento original, estaríamos ante el primer homicidio documentado en la historia de la humanidad, Caín le priva de la vida a su hermano Abel, que se contraponer a uno de los preceptos enseñados por Dios el amor fraternal y se antepone con el “no mataras” expresado en el 5º mandamiento de la ley de Dios.

En relación con la conducta de Caín, se advierte que actuó con conocimiento de causa, posterior a la primicia que ofrendaron a Dios (Abel su oveja más preciada y los productos cosechados por Caín),

el asesinato no fue de forma impulsiva Caín invitó a su hermano al campo, lo cual sugiere que existió premeditación.

En forma inicial ser interrogado por Dios y cuestionarle a Caín que en dónde estaba su hermano, él niega el hecho con la famosa frase: "¿Soy yo acaso el guardián de mi hermano?", lo cual refuerza su culpabilidad.

El acto cometido por Caín tuvo consecuencias inmediatas a través de la presencia, observancia y penalidad impuesta por Dios, al expulsarlo del vínculo familiar, que equivalía en la estructura primitiva de la sociedad a la pena de muerte, debido a que una persona sola y en calidad de errante eran condiciones muy difíciles de sobrevivir ante las inclemencias del tiempo y de la primera división del trabajo del hombre, podríamos hablar de un comunismo primitivo en donde existía el trabajo equitativo entre los miembros del clan, los cuales encajan perfectamente, desde una perspectiva moderna, en la figura del homicidio doloso o asesinato premeditado, dependiendo de la legislación, si bien es cierto que no existía aún un sistema legal formal en el relato bíblico, pero el hecho fue claramente sancionado por una instancia suprema del señor Dios.

Debido a la estructura tribal, que se desarrolla este drama, se establece que Caín no fue ejecutado ni encarcelado, por la nula existencia jurídica (la anomia que describe Malinowski y Durkheim, respectivamente), pese a la sentencia divina representada por Dios, el cual lo maldice, lo convierte en errante y le impone un castigo simbólico: "la tierra no te dará más su fruto" y lo condena al exilio, que argumenta Concepción Arenal, con el concepto de deportación del infractor o que también es conocido como la expulsión del clan.

A Caín le colocan una marca protectora para evitar que otros lo maten, lo que sugiere un principio de no-retribución violenta, y el establecimiento primitivo de un derecho a la vida, incluso para el delito de homicidio, el cual le permite reintegrarse ante la sociedad y posteriormente conformar una familia.

El móvil que generó el descontento y coraje de Caín fue el no haber sido tomado en cuenta en la primicia de su trabajo ante Dios, provocando celos y frustración, en consecuencia, el crimen nace del resentimiento por la aceptación de la ofrenda de Abel y el rechazo de la suya, lo que generó en Caín una deficiencia en el manejo emocional, no logra canalizar su enojo, mostrando poca tolerancia a la frustración y control emocional dando como resultado el homicidio del hermano. Con esto se origina una forma primitiva de justicia restaurativa: el castigo no es venganza, sino aislamiento, sufrimiento y prevención, refuerza lo estudiado por Daly y Wilson, al cuestionarse ¿Por qué matar parientes?

El asesinato de Abel por parte de Caín no solo es un crimen, sino un paradigma jurídico-criminológico sobre el origen de la violencia, la culpa y el castigo (que la legislación actual en nuestro país alcanza hasta los 40 años de prisión, conforme al Código Penal Federal). La respuesta divina, lejos de ser meramente punitiva, abre el debate sobre la función social del castigo, la rehabilitación, y el valor de la vida humana, incluso del delincuente. Este relato primitivo puede considerarse un punto de partida para muchas reflexiones actuales sobre justicia, castigo, y prevención del crimen.

Daly y Wilson, retoman una frase de Franklin Zimring, director del Centro de Estudios, en Justicia Criminal de la Escuela de Leyes de la Universidad de Chicago, refieren que un lugar común en criminología ilustra nuestras afirmaciones, a decir... **“que una persona está más segura en el Central Park a las tres de la madrugada que en su propio dormitorio. “Esta frase gastada” está basada en un gran cuerpo de evidencia.”** (9)

Este caso constituye un claro ejemplo de la ambivalencia entre el bien y el mal que ha persistido a lo largo del tiempo. Demuestra que los alcances de la psique humana no conocen límites cuando se trata de agredir, sin importar raza, condición social o sexo. Particularmente, grave resulta cuando los homicidios ocurren en el seno familiar —madre, padre, hijo o hermano—, donde los móviles pueden ser diversos: odio, saña, celos, envidia o frustración, entre otros. Estos actos reflejan, en gran medida, la miseria humana, que en muchos casos parece no tener límite.

De esta manera, la figura de Caín se convierte no solo en un símbolo de la transgresión, sino también en un arquetipo que subsiste en conductas actuales: rivalidades no resueltas, celos, resentimientos y luchas de poder que, si no se canalizan adecuadamente, pueden desembocar en actos de violencia extrema. Y lo más grave: la negación del crimen por parte del entorno cercano, reproduciendo, aunque de forma simbólica, la misma indiferencia que Caín mostró al ser cuestionado por Dios: “¿Acaso soy yo el guardián de mi hermano?”.

Referencias

1. Zaffaroni ER. La cuestión criminal. 2012. pp.8-365.
2. Lévi-Strauss C. El pensamiento salvaje. México: Fondo de Cultura Económica; 1964. pp.106.
3. Durkheim E. Las formas elementales de la vida religiosa. Madrid: Alianza Editorial; 2003. pp.29.
4. Mauss M. Ensayo sobre el don. pp.21.
5. La Sagrada Biblia. Colombia: Ibalpe Internacional Ediciones; 2001.
6. Malinowski B. Crimen y costumbre en la sociedad salvaje. 1926. Thalassa. pp.10-83.
7. González Vidaurri A, Sánchez Sandoval A. Criminología. México: Porrúa; 2005. p.32.
8. García-Pablos de Molina A. Tratado de criminología. 3a ed. Valencia: Tirant lo Blanch; 2003. pp.38, 788-790.
9. Daly M, Wilson M. Homicidio. Argentina: Fondo de Cultura Económica; 2003. pp.9-25,26-27,29-35.
10. Fromm E. El arte de amar. Buenos Aires: Paidós; 1959. p.52.
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadística de homicidio en relación de parentesco. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/mx
12. Saramago J. Caín. México: Alfaguara; 2009. pp.39.
13. Grupo Iberoamericano de Trabajo en la Escena del Crimen (GITEC). Manual de buenas prácticas. 2a ed. México: INACIPE; 2012. pp.15.
14. Moreno González LR. Manual de introducción a la criminalística. 5a ed. México: Porrúa; 1986. p.39.
15. Van Eyck J. El altar (fragmento). Caín and Abel; 1432. Disponible en: <https://artistasycuadros.com/jan-van-eyck/el-altar-cain-and-abel-fragment/>
16. Dürer A. Caín mata Abel; 1504. Disponible en: <https://artistasycuadros.com/albrecht-durer/cain-mata-a-abel/>
17. Tiziano Vecellio. Caín mata Abel (1543-1545). Disponible en: <https://artistasycuadros.com/titian-vecelli/cain-y-abel-4/>

18. Coxcie M. La muerte de Abel; después de 1539. Museo Nacional del Prado. Disponible en: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/la-muerte-de-abel/35fc182e-0aa5-4934-a75b-e000906f5b76#>
19. Canillas del Rey F. Caín y Abel. Iconografía del primer fratricidio. N° 2. pp.133,143,156. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135845/Cain_y_Abel.pdf
20. El Sagrado Corán. Comunidad Musulmana Ahmadiya. Disponible en: <https://www.ahmadiyya-islam.org/es/coran/>
21. Arenal C. Estudios penitenciarios. México: Instituto Nacional de Ciencias Penales; 2010. pp.134-135.
22. Pastor y Ávila J. Manual de Derecho Romano según el Orden de Instituciones de Justiniano. España. Disponible en: <https://www.derechoromano.es/2015/06/ley-xxii-tablas.html>
23. Código Penal Federal. Disponible en: <https://juristas.mx/aws/código-penal.federal/artículo-323>

Hacia un análisis retrospectivo de la Academia Mexicana de Criminalística

Luy Quijada Jesús A.¹✉, Hernández García Fausto²

¹Academia Mexicana de Criminalística.

²Academia Mexicana de Criminalística.

✉ jesusluy1@yahoo.com.mx

Datos del artículo

Cita

Luy-Quijada JA,
Hernández-García F.
Hacia un análisis
retrospectivo de la
Academia Mexicana de
Criminalística. Año 4;
Núm. 2; 100-114

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares

Dos

Recibido

5/junio/2025

Aceptado

4/agosto/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-
BY-NC-SA 4.0
Internacional

Resumen

En el presente texto se realizó un análisis retrospectivo sobre la fundación e inicios de la Academia Mexicana de Criminalística. Se abordan aspectos generales relativos a sus fundadores, así como algunas peculiaridades del contexto histórico relacionado con la conformación de esta organización. Se documenta formalmente su registro de constitución, del logotipo y lema que la identifican, destacando su relevancia como referente en el ámbito de las ciencias forenses y disciplinas criminalísticas en México.

Palabras clave: Academia Mexicana de Criminalística, Criminalística, historia, ciencias forenses.

Abstract

This text presents a retrospective analysis on the foundation and early development of the Mexican Academy of Criminalistics. It addresses general aspects concerning its founders, as well as certain peculiarities of the historical context surrounding the establishment of this organization. Its registration of incorporation, along with the logo and motto that identify it, are formally documented, underscoring its significance as a reference point in the field of forensic sciences and criminalistics in Mexico

Keywords: Mexican Academy of Criminalistics (Academia Mexicana de Criminalística), criminalistics, history, forensic sciences.

Introducción

En el Diccionario Panhispánico del Español Jurídico, 2025 de la Real Academia Española y de la Asociación de Academias de la Lengua Española, se refiere como acepción general de Academia: “Sociedad, asociación, junta o congregación de sujetos literatos, facultativos, científicos o profesionales, establecida para promover el adelantamiento de las ciencias, artes y buenas letras, o para ejercitarse en la teoría y práctica de alguna de ellas (1).

Las agrupaciones de carácter científico constituyen claro ejemplo, que la actividad científica es más que individual, ya que se requiere de espacios o colectivos de cooperación y debate, en los cuales individuos con intereses comunes, interactúen entre sí. Además de cumplir con una función de aglutinación entre sus miembros, se generan vínculos de unión e identificación por un objeto común, ayudando así, a un fortalecimiento en el desarrollo de la disciplina o las disciplinas científicas que comparten, ya que la finalidad principal de estas asociaciones, es el intercambio de conocimientos, ideas e innovaciones (2,3).

El origen de las Academias científicas se remonta hacia inicios del siglo XVII durante el Renacimiento en Italia. En 1603 se constituye en Roma la “Accademia dei Lincei” (Academia de los Linceos), fundada por tres naturalistas y un médico, a la cual, posteriormente en 1611 se une Galileo (sexto lincese) y distintas personalidades científicas hasta llegar a un número de 32, por medio de la cual, se gestaron, patrocinaron e impulsaron diversas publicaciones relevantes para el conocimiento científico de la época. Durante la segunda mitad del siglo XVII, le siguieron otras entidades destacando la “Accademia del Cimento” (Academia de la Prueba Rigurosa) (1657), integrada por científicos tanto italianos como extranjeros (4,3).

En este mismo sentido, durante el siglo XVII surgen iniciativas de conformar academias científicas en otros países europeos, con dos perspectivas distintas. Por un lado, tenemos la Royal Society of London (Real Sociedad de Londres) (1660), constituida bajo el modelo de la Casa de Salomón que refiere Francis Bacon en su obra considerada como utópica “Nova Atlantis” (La Nueva Atlántida), con antecedente en reuniones de personas interesadas en la ciencia, efectuadas durante la década anterior en Oxford. Esta se consideró independiente de la corona desde su inicio, aunque con sí con su reconocimiento, manteniéndose con las aportaciones de sus agremiados (fellows) (condición que a la fecha sigue conservando ante la Corona y el gobierno). Caso distinto pasó en Francia, en donde la “Académie Royale des Sciences” (Academia Real de Ciencias) de París (1666), se creó por iniciativa del Rey Luis XIV y su primer ministro Jean-Baptiste Colbert, formada por el estado francés con el objetivo de asesorar al Gobierno en sus proyectos científicos y tecnológicos, no teniendo como propósitos actividades docentes, la organización de laboratorios o centros de investigación (4,2).

En nuestro país, la conformación de sociedades y academias científicas se inicia una vez consolidada la independencia, hacia mediados y segunda mitad del siglo XIX. Para este periodo se pueden señalar: la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833), Sociedad Química (1849), la Academia Nacional de Medicina (1864), Sociedad Médica de México (1865), Sociedad Mexicana de Historia Natural (1868) y la Sociedad Farmacéutica (1870) (5. Pp. 53-57). En este mismo sentido se tiene información de organizaciones médicas que se gestan fuera de la Ciudad de México, como la Academia Médica de Guadalajara que trató de establecerse en 1859 por iniciativa de profesores de Medicina, Cirugía y Farmacia de la Universidad y la Sociedad Médica Mutualista de Jalisco constituida en 1882, que posteriormente se denominó Academia de Medicina de Jalisco, Sociedad “Pablo Gutiérrez”, la cual mantuvo comunicaciones con sus similares del país y del extranjero (Francia, España, Puerto Rico, La Habana, entre otras) (3. Pp. 29-31).

Es posible considerar que partir del porfiriato (1876-1911) inicia una institucionalización de la investigación científica en México, con interés concentrado en las ciencias geofísicas, astronómicas y médicas, periodo en el cual se conformaron diversas instituciones como el Observatorio Meteorológico (1877), la Comisión Geológica (1886), los Institutos Médico Nacional (1888), Patológico (1901) y Bacteriológico (1906), la Comisión de Parasitología Agrícola (1900) y el Servicio Sismológico Nacional (1901), entre otras (5. Pp. 44-45), al igual que se formaron distintas asociaciones científicas como las

Sociedades “Antonio Alzate” (1884), “Alejandro de Humboldt” (1886), “Leopoldo Ríos de la Loza”, así como la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1890), la Sociedad de Cirugía (1900), Astronómica de México (1901) y Geológica (1904). Asimismo, surgen diversas publicaciones periódicas, que dan cuenta tanto de las actividades desarrollada en las mencionadas instituciones y asociaciones, así como del estado de distintas ciencias principalmente en países europeos, integrándose así la ciencia mexicana a la red global de comunicaciones científicas de la época. (5. Pp. 47-57, 6, 7. Pp. 134-135;147-150) Otro evento relevante para las ciencias en nuestro país, hacia las postrimerías de este periodo, son la fundación de la Universidad Nacional de México en 1910, institución que prácticamente desde su fundación, tuvo sus bemoles para su desarrollo y consolidación, como consecuencia del conflicto armado de la revolución (1911-1929). En una posterior etapa postrevolucionaria (1929-1952), es que se concatenan una serie de eventos como la fundación de otras instituciones de educación superior y de salud en donde se efectúa investigación científica, como el Instituto Politécnico Nacional (1937), el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (1939), Hospital Infantil de México (1943), Instituto Nacional de Cardiología (1945); la llegada a nuestro país tanto de científicos como de profesionales españoles exiliados por la Guerra Civil (1939-1942) y de otros países europeos por el conflicto de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), la fundación en 1943 del Instituto Nacional de Investigación Científica (antecedente temprano del CONACYT) y el desarrollo del proyecto de construcción de la ciudad universitaria de la UNAM; iniciándose así partir de la segunda mitad del siglo XX, un nuevo periodo de institucionalización que podría continuar hasta nuestros días, en donde también surgen nuevas academias y sociedades científicas o las ya existentes se transforman (5. Pp.109-171 y 6).

Con referencia a las asociaciones y academias en el campo jurídico, el Dr. García Ramírez, refiere “Hay organismos que asocian –o colegian– a profesionales de la abogacía, como de otras dedicaciones jurídicas, con el propósito de representar o defender intereses gremiales. Otras corporaciones asumen, o así lo manifiestan, un proyecto académico: desarrollo de la ciencia y asistencia al Estado en el ejercicio de sus competencias, a través de opiniones y promociones calificadas, atentas a la situación que guardan las respectivas disciplinas, a las necesidades de la sociedad y a las tareas que aquél tiene a su cargo. Esta es la misión natural de las academias, sea que se hallen enclavadas en corporaciones de más amplio espectro, sea que naveguen por su cuenta, generadoras de su diseño y de sus compromisos”, entre las que figura con características especiales la Academia Mexicana de Ciencias Penales” (8. P.771) fundada en 1940. (9) Asimismo del campo jurídico, se tienen entre otras asociaciones y Academias a la Academia Mexicana de Jurisprudencia y Legislación (fundada en 1930), la Academia Mexicana de Derecho Fiscal (fundada en 1962) y la Academia Mexicana de Derecho Internacional Privado y Comparado (fundada en 1979).

Considerando la importancia que las Academias Nacional de Medicina de México (1864), Mexicana de Ciencias Penales (1940) y Mexicana de Ciencias (1958), representaron para la conformación de la Academia Mexicana de Criminalística como más adelante se refiere, se hace mención especial de algunas características de sus historias.

Con respecto a la Academia Nacional de Medicina de México, sus antecedentes más antiguos son la Academia de Medicina de Méjico (1836-1843) y la Academia de Medicina de Méjico (1851). Durante la intervención francesa en México y el II Imperio de Maximiliano (1862-1867) la regencia francesa en la Ciudad de México creó la Comisión Científica, Literaria y Artística de México (1864-1865), con distintas secciones. La sexta sección correspondió a las Ciencias Médicas (establecida el 30 de abril de 1864) con cinco subsecciones y disposiciones que regulan su quehacer, a la cual se afiliaron médicos, farmacéuticos y veterinarios mexicanos (10), franceses (10), alemanes (1) e italianos (1). Dicha Comisión Científica, se desintegró en diciembre de 1865, de la sección de Ciencias Médicas nace la

Sociedad Médica de México (1865-1873), con 29 socios distribuidos en las cinco divisiones originales y que sesionaba en la Escuela Nacional de Medicina. Sociedad que de manera oficial se transforma en Academia de Medicina de México en el año de 1873, expandiendo la membresía de cincuenta a cien el número de titulares y se consideró indefinido el número de corresponsales y honorarios, expandiendo a 16 el número de secciones e iniciando el canje de publicaciones con academias médicas de América, Europa y Oceanía. En 1877 se efectúa revisión de su reglamento y se solicita el reconocimiento y apoyo del Gobierno, obteniéndose una subvención. En 1879 se redujeron de 16 a 12 sus secciones y a partir del año 1887 se denomina Academia Nacional de Medicina de México. Su órgano de difusión es la Gaceta Médica de México, publicación más longeva de su tipo en nuestro país, ya que desde 1864 a la fecha se sigue publicando, salvo breve interrupción de dos años de 1916 a 1918 (10. Pp.1-26,89).

De la Academia Mexicana de Ciencias Penales, es de mencionar que, en su conformación participó una nueva generación de juristas postrevolucionarios que vino a relevar a los penalistas del porfiriato, los cuales a su vez fueron protagonistas del Código Penal de 1931 y fundadores de la Revista Criminalia en 1933. Como fundadores están Francisco González de la Vega, José Ángel Ceniceros, Alfonso Teja Zabre, Raúl Carrancá y Trujillo, Luis Garrido, Emilio Pardo Aspe, Carlos Franco Sodi, José Ortiz Tirado, Francisco Argüelles y Javier Piña y Palacios y los médicos José Gómez Robleda y José Torres Torija. Las reuniones sobre la idea y el proyecto de conformar la Academia se efectuaron hacia finales de 1940, siendo la escritura constitutiva y estatutos signados ante notario el 25 de enero de 1941. En el inicio hubo seis comisiones o secciones: Derecho penal, Procedimientos penales y organización judicial punitiva, Penología y ciencias penitenciarias, Biología criminal, Medicina legal y criminalística y Delincuencia infantil (8. Pp.773-775 y 9). Considerando entre sus objetivos iniciales: el cultivar el estudio del derecho punitivo y de las ciencias penales que se relacionan con el mismo, colaborar con las autoridades administrativas, ministeriales y judiciales para adaptar la ley penal a las necesidades de la prevención y reducción del delito y el fomento de la política de Estado para disminuir la criminalidad en menores y protección de los abandonados (9. P.81) Es de resaltar en estos orígenes, la presencia activa del exilio español representado por Mariano Ruíz-Funes primer miembro de número que ingresó a la Academia y Constancio Bernardo de Quirós, ambos personajes con una trayectoria en su país de origen y con un papel destacado en la conformación y desarrollo de las ciencias penales en México (11). La publicación periódica representativa de esta Academia, es la Revista Criminalia fundada en 1933, la cual pasó desde 1941 a ser su órgano de difusión, es la más longeva especializada en ciencias penales de nuestro país que a la fecha se difunde el número 3 del Año XCI (9. Pp. 72-80).

Sin olvidar como antecedente histórico, la importancia y papel de la Sociedad Científica “Antonio Alzate” fundada en 1884, en el proceso de institucionalización de la ciencia referido durante el porfiriato, la cual se transforma y obtiene su reconocimiento gubernamental como Academia Nacional de Ciencias de México “Antonio Alzate” en 1930 y se disgrega hacia la mitad de la década de 1940, (12. Pp. 157-163;167-177) el antecedente directo de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) es la Academia de la Investigación Científica (AIC) (1959-1996) constituida por 54 miembros fundadores, de distintas disciplinas científicas, de los cuales 42 eran investigadores adscritos a la Universidad Nacional Autónoma de México. En 1973, por iniciativa del Consejo Directivo, se organizó en secciones y en 1990 se crean secciones regionales. En 1996, la AIC cambia su nombre por Academia Mexicana de Ciencias (AMC), integrando otros campos del conocimiento científico, así como ampliando sus relaciones con organismos e instituciones nacionales e internacionales. En 1999 al cumplir sus primeros 40 años de vida contaba con más de 1200 miembros, representando a 106 instituciones nacionales y 34 del extranjero. Su órgano de difusión es Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias que a la fecha se difunde el volumen 76, publicación periódica que tiene su antecedente en la revista Ciencia. Revista Hispano-Americana de Ciencia Pura y Aplicada que inició en 1940 (13, 5. Pp. 262-273)

Constitución de la Academia Mexicana de Criminalística

La Academia Mexicana de Criminalística, se constituyó como una Asociación Civil, de acuerdo con el testimonio dado por el Notario No. 50 del Distrito Federal (hoy Ciudad de México), asentado en la Escritura 36, 501, Volumen 601, el 28 de noviembre de 1975 (Fig. 1).

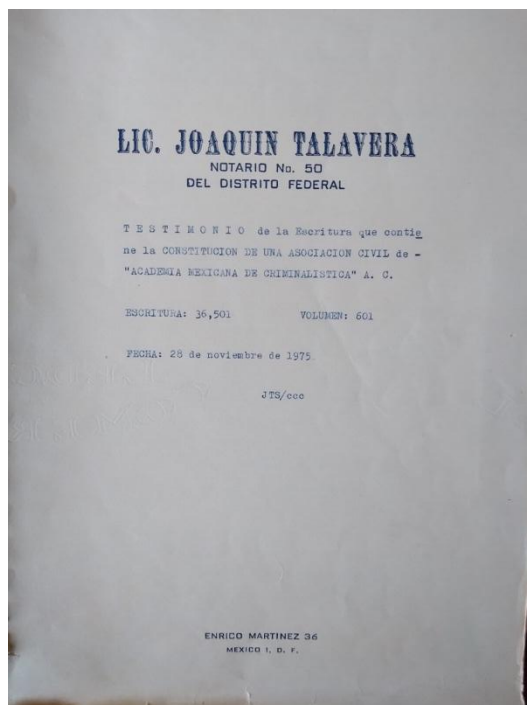


Figura 1. Carátula de la Escritura 36, 501 Volumen 601 constitutiva de la Academia Mexicana de Criminalística A.C. de fecha 28 de noviembre de 1975

Con una clara influencia de sus mentores Dr. Salvador Iturbide Alvérez y Dr. Alfonso Quiroz Cuarón (Moreno González, 1975), la iniciativa de constituir la Academia Mexicana de Criminalística fue liderada por el Dr. Luis Rafael Moreno González, quien reunió a un grupo de mujeres y hombres cultivadores de la criminalística y disciplinas a ella relacionadas. En el documento constitutivo, se deja constancia para la conformación de esta asociación, de los siguientes personajes como fundadores: “...los señores Doctores LUIS RAFAEL MORENO GONZALEZ, RAUL JIMENEZ NAVARRO, SALVADOR ITURBIDE ALVIREZ, las señoras MARTHA FRANCO DE AMBRIZ, ARMINDA REYES MARTINEZ, JOSEFINA MENDOZA DE VARGAS, la señorita MARIA TERESA CUEVAS DIAZ y el señor JULIO TIBURCIO CRUZ,” (Fig. 2).

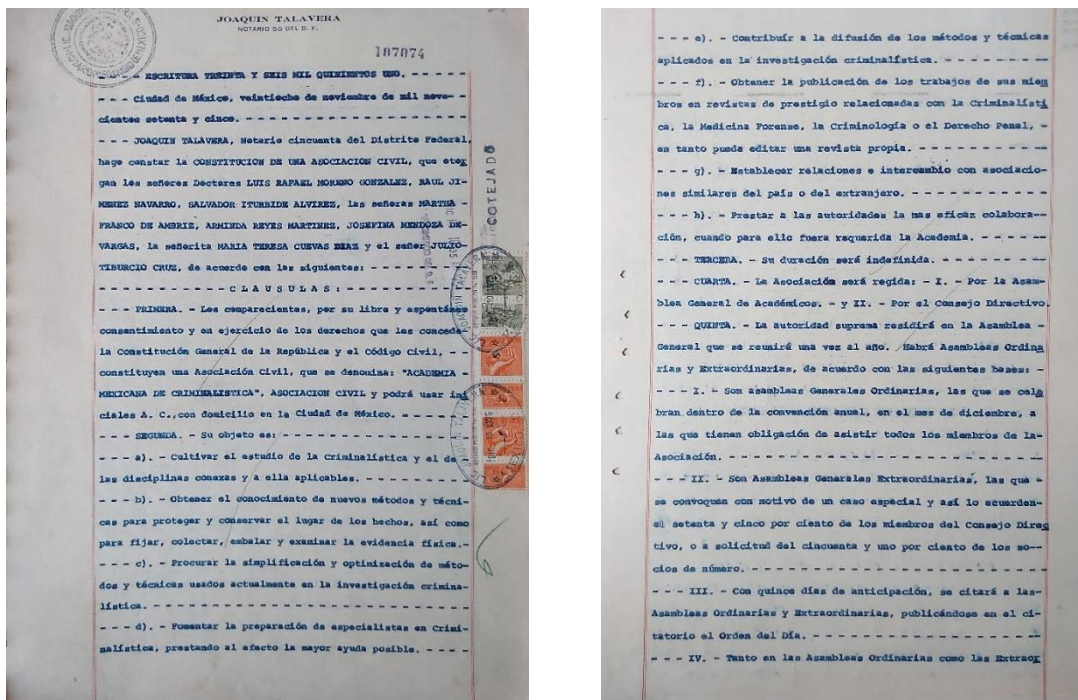


Figura 2 y 3. Páginas 1 y 1 bis de la Escritura 36, 501 volumen 601.

Objetivos o Ideales de la Academia

Como objetivos de esta Asociación, en la segunda cláusula del documento de referencia, los cuales comprenden ocho propósitos, que se transcriben a continuación de forma textual (14) (Fig. 2 y 3):

- a). -Cultivar el estudio de la Criminalística y el de las disciplinas conexas a ella aplicables.
- b). -Obtener el conocimiento de nuevos métodos y técnicas para proteger y conservar el lugar de los hechos, así como para fijar, recolectar, embalar y examinar la evidencia física.
- c). -Procurar la simplificación y optimización de métodos y técnicas usados actualmente en la investigación criminalística.
- d). -Fomentar la preparación de especialistas en Criminalística, prestando al afecto la mayor ayuda posible.
- e). -Contribuir a la difusión de los métodos y técnicas aplicados en la investigación criminalística.
- f). -Obtener la publicación de los trabajos de sus miembros en revistas de prestigio relacionadas con la Criminalística, Medicina Forense, la Criminología y el Derecho Penal, en tanto pueda editar una revista propia.
- g).-Establecer relaciones e intercambio con asociaciones similares del país o del extranjero.

h).-Prestar a las autoridades la más eficaz colaboración, cuando para ello fuera requerida la Academia.”

Primer Consejo Directivo

Una vez legalmente constituida la Academia, en el apartado de cláusulas transitorias, se refiere la designación del primer Consejo Directivo, conformado de la siguiente manera: Presidente, Dr. Luis Rafael Moreno González, Secretario Dr. Raúl Jiménez Navarro y Tesorera Q.F.B. Martha Franco de Ambriz y en el mismo acto la aprobación de los estatutos que la regirán a la asociación (Fig.4).

Su estructura, Académicos y Secciones

La Academia contempla una estructura organizativa basada en la clasificación de sus integrantes y en su distribución por disciplinas agrupadas en secciones. Es probable que este modelo haya sido adaptado a partir de la organización de otras academias científicas ya existentes por esa fecha, como la Mexicana de Ciencias Penales (8), Nacional de Medicina (10) o la Mexicana de Ciencias (13). Así se contempla que los Académicos se consideren en cuatro clases: Fundadores (en número de veinte), Numerarios (en número de cuarenta), Correspondientes y Honorarios (en la cantidad que acuerde la Asamblea) (Fig. 4), distribuidos en veinte secciones: Antropología Física Forense, Balística Forense, Biología Forense, Criminalística General, Estadística Forense, Examen Técnico de Documentos, Física Forense, Fotografía Forense, Identificación Judicial, Incendios y Explosivos, Investigación Técnica de Hechos de Tránsito, Medicina Forense, Metodología de la Investigación, Odontología Forense, Patología Forense, Planimetría y dibujo Forense, Psicología Judicial, Química Forense, Radiología Forense, y Toxicología Forense (14) (Fig. 5).

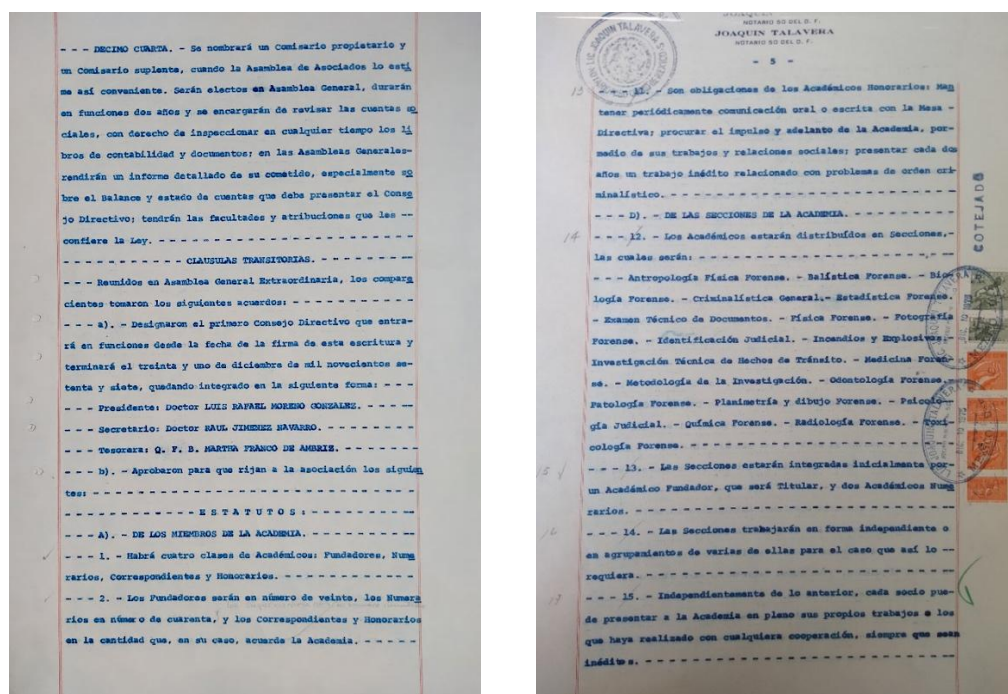


Figura 4 y 5. Páginas 3 y 5 bis de la Escritura 36, 501 volumen 601.

Cabe señalar que, tanto las clases de Académicos como las secciones, fueron modificadas mediante acuerdo aprobado en la Sesión Ordinaria celebrada el 03 de octubre de 1996 y cuya acta se protocoliza ante el Notario No. 129 del Distrito Federal el 17 de octubre de 1996, en la Escritura No. 88 390 Libro 2 328. La modificación de ambos aspectos de los Estatutos, a la fecha siguen vigentes. Los Académicos actualmente se consideran en cinco clases: Fundadores, Numerarios, Supernumerarios, Correspondientes y Honorarios (cantidades por clase que será establecida por la Asamblea, con excepción de los Fundadores). Se consideran como Académicos Fundadores “aquellos que constituyeron originalmente la Academia”, mientras que los Académicos Supernumerarios son aquellos de ingreso reciente que han sido postulados por tres Académicos de Número, cumplido con los requisitos señalados en los estatutos y aprobado su ingreso por la Asamblea. En el caso de los Académicos de Número, tienen que haber cumplido con lo señalado por los estatutos para ocupar un sillón de acuerdo a su disciplina, condición similar que se les requiere a los Académicos Correspondientes los cuales tienen su residencia fuera de la Ciudad de México o en el Extranjero y, se considera en la categoría de Académicos Honorarios aquellas personalidades con amplio reconocimiento en las disciplinas forenses o jurídicas, propuestos a la Asamblea por cinco académicos y aceptados también por unanimidad. De acuerdo con la modificación referida, los Académicos están distribuidos en siete secciones: “Antropología Física Forense, Balística, Biología Forense, Criminalística General, Estadística Forense, Examen Técnico de Documento cuestionados y Genética Forense” (Figs. 6 y 7).

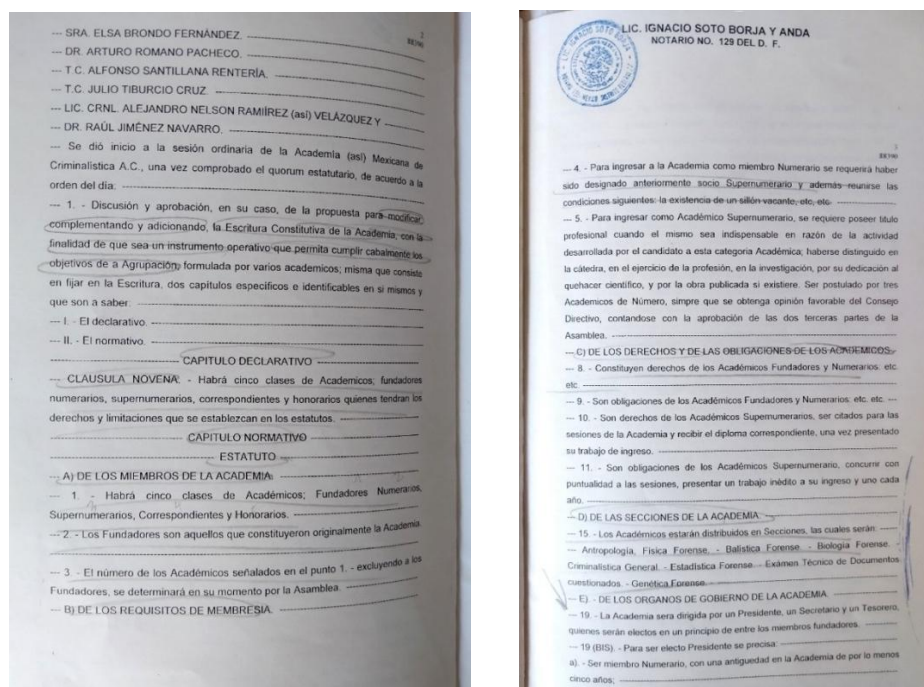


Figura 6 y 7. Páginas 2 y 3 bis de la Escritura 88, 390 Libro No. 2,328.

En el archivo de esta organización, se han localizado documentos, del periodo correspondiente al primer Consejo Directivo, en donde se enlistan con las categorías de Académicos Fundadores, Correspondientes y Honorarios, personajes en su mayoría ya fallecidos, de los cuales se presenta información, sobre su perfil profesional y/o su campo de actividad, que se ha podido recabar.

Académico Fundador	Perfil profesional /Actividad
Guillermo Bello Torres †	Ingeniero
Luis Benítez Bribiesca † (1934-2015)	Médico Cirujano EMM-SDN ¹ /Patólogo
Martha Franco de Ambríz †	QFB ² /Química Forense
Alfonso Gándara Gándara †	Ingeniero/Hechos de tránsito
Salvador Iturbide Alvirez † (1893-1980)	Médico/Medicina Forense
Raúl Jiménez Navarro	Médico/Medicina Forense y toxicología
Luis Rafael Moreno González † (1931-2021)	Médico/Medicina Forense y Criminalística
Josefina Mendoza de Vargas †	Grafoscopia
Alfonso Quiroz Cuarón † (1910-1978)	Médico/Criminólogo
Arturo Romano Pacheco † (1921-2015)	Antropólogo Físico/Antropología Forense
Nelson Alejandro Ramírez Velázquez (1944-)*	Egresado de la EMMG-SDN ³ /Técnico Criminalista Instituto de Formación Profesional PGJDF/ Balística
Arminda Reyes Martínez † (1926-)	Dactiloscopia
Julio Tiburcio Cruz † (-2020)	Técnico Criminalista Instituto de Formación Profesional- PGJDF ⁴ / Fotografía/
Roberto Valero Chávez (1945-)	Ingeniero /Incendios y Explosivos
Homero Villarreal Ruvalcaba †	QFB/Documentos cuestionados

¹ Escuela Médico Militar-Secretaría de la Defensa Nacional

² Químico Farmacéutico Biólogo

³ Escuela Militar de Materiales de Guerra-Secretaría de la Defensa Nacional

⁴ Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal

*Es el único Académico Fundador a la fecha activo. Abogado y Maestro en Derecho por la UNAM y doctor en Derecho. Por su formación profesional adquirida y su carrera en la institución castrense, se desempeñó como Ministerio Público, Juez y Magistrado de Justicia Militar, actualmente en retiro como General de Brigada de Justicia Militar.

Tabla 1. Académicos Fundadores con su perfil profesional y la disciplina o actividad criminalística y/o forense desarrollada.

Académico Correspondiente	Perfil profesional /Actividad	Sección
Ernesto Abreu Gómez † (1914-2006)	Dactiloscopia	Yucatán
María de la Paz Corona Vega †	Grafoscopia	Puebla

Tabla 2. Académicos Correspondientes con su perfil profesional, la disciplina o actividad criminalística y/o forense desarrollada y la entidad federativa en la cual se desempeñaron

El grupo de Académicos Honorarios se representa por figuras destacadas en investigación y docencia en distintas instituciones, de las ciencias biomédicas, ciencias químicas, derecho penal y filosofía.

Académico Honorarios	Perfil profesional /Actividad
Dr. Víctor Manuel Coronado Bravo	Químico Farmacéutico Industrial/División de Estudios Superiores, Facultad de Química UNAM
Dr. Sergio García Ramírez † (1938-2024)	Abogado, Penalista/Facultad Derecho UNAM
Dr. Francisco Javier Garfías y Ayala † (1932-2017)	Ingeniero Químico/Facultad e Instituto de Química UNAM
Dr. José Gómez Robleda † (1904-1987)	Médico/Psiquiatra/Criminólogo F F y L, FCPyS ¹ , Facultad Psicología /UNAM. Director de Servicios Periciales de la PGJD y TF ² .
Dr. Jesús Kumate Rodríguez † (1924-2018)	Médico Cirujano/Escuela Médico Militar/Infectología pediátrica/Hospital Infantil de México

Dr. Felipe Pardinás Illanes † (1912-1985)	Filósofo/Universidad Iberoamericana
Dr. Celestino Porte Petit † (1910-2002)	Abogado, Penalista/Facultad Derecho UNAM
Q.F.B. Elisa Quintanar de Rodríguez † (1962-1997)	QFB/Hematóloga/Banco de sangre del CMN IMSS ³
Dr. Héctor Rodríguez Moyado	Médico Cirujano/Hematólogo/Banco de Sangre del CMN-IMSS
Dr. Jorge Alberto Serrano Moreno	Filósofo y Físico/Filosofía de la Ciencia/Universidad Iberoamericana
Dr. Gabriel Siade Barquet † (-2017)	QFB/Facultad de Química UNAM

¹Facultad de Filosofía y Letras, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM
²Procuraduría General de Justicia del Distrito y Territorios Federales
³Centro Médico Nacional-Instituto Mexicano del Seguro Social

Tabla 3. Académicos Honorarios con su formación o perfil profesional, actividad e institución.

Logotipo y Lema

En el diseño y elaboración del logotipo que identifica a esta Academia, intervinieron el Antropólogo Físico Arturo Romano Pacheco que contribuyó con el elemento central y la greca que lo circunscribe, ambos representativos de las culturas prehispánicas mesoamericanas, el artista forense Regino Maldonado Gómez con su representación gráfica y coloreado, y el Dr. Moreno González intervino tanto en el diseño general como con el lema que lo acompaña (Fig. 9)

El elemento central, fue tomado de una iconografía que se encuentra en el Códice Borgia, texto prehispánico, así denominado en relación del cardenal Stefano Borgia (1731-1804) quien lo adquirió y posteriormente donó. Actualmente se encuentra depositado en el Fondo Borgiano de la Biblioteca Apostólica Vaticana, en Roma Italia. También se conoce como Codex Borgianus, Códice Borgia Messicano 1, Manuscrito de Veletri, documento que consiste en una larga tira de segmentos de piel de venado de 10.34 m, doblada en forma de biombo y formando 39 secciones cada una de aproximadamente 27 por 26.5 cm, cubierta por una delgada capa de estuco, sobre la cual se pintaron distintos conjuntos pictográficos en ambas caras (15, 16, 17).

Debido a los escasos datos acerca de su historia, no se ha podido establecer con exactitud, en qué lugar o región de Mesoamérica fue pintado el Códice Borgia, pero es considerado uno de los productos más representativos del llamado “estilo-horizonte Mixteca-Puebla”, que dominaba amplias extensiones de Mesoamérica durante la segunda mitad del periodo postclásico entre los siglos XIII y finales del XV (17, 15). En cuanto a su interpretación, se han realizado varios estudios, considerado las escenas figurativas o pictografías, existiendo un consenso que se trata de “un almanaque de los destinos” libro mántico o adivinatorio, compuesto por textos simbólicos complejos pertenecientes a la iconografía prehispánica (15, 17).

De forma general, se ha considerado que este Códice está estructurado de 27 capítulos con 76 páginas. En el anverso, en el Capítulo 2 Los señores de los 20 días, en el cuadro superior a la izquierda del observador, de la lámina 12, que representa al día XIII Caña (Fig. 8), pictografía de la cual, en la obra consultada, se hace la siguiente lectura, que se cita textual (15. P 99).

“La caña es bastón de mando y, a la vez, una oquedad; de ahí que este signo implica la autoridad, pero también la vanidad de hombres descorazonados; la riqueza, aunada a cierta apariencia de pobreza; el temperamento de los golosos y los mendigos.

Su patrono es Itztlacoliuhqui, una manifestación de Tezcatlipoca, con ojos vendados, ciego: estorba el juicio. Un quetzal está sentado sobre su cabeza, como un símbolo de fortuna que él mismo no ve. A la cabeza del dios llega el excremento de un hombre desnudo; la ceguera en la vida diaria significa vicios y maldad y los vicios, a su vez, aumentan la ceguera.¹⁰” autores que además refirieren a pie de página lo siguiente “[¹⁰ Un hacha ardiente cae encima de un trono: un rayo (u otra influencia nefasta del cielo) que daña a las autoridades y a su poder (La caña -representada como flecha-funciona también como símbolo de autoridad y poder judicial (Tezozomoc, Crónica mexicana, cap 56)...]”.

De la pictografía anteriormente referida, para en el diseño del logo, únicamente se tomó en cuenta el asiento o trono sobre el cual cae un hacha ardiente. Este motivo se incluye en una figura romboidal de fondo blanco, cuyos bordes se delimitan con greca en color verde jade con un diseño prehispánico estilizado. En el logo se integró el lema de la Academia “VERDAD Y JUSTICIA”. Al respecto, el Dr. Moreno González diserta en el discurso con motivo de la primera sesión de la Academia el 4 de diciembre de 1975, reflexionó que es un binomio inseparable, en donde descubrir la VERDAD es un problema, en buena parte, de orden científico y técnico, y administrar la JUSTICIA es esencialmente una cuestión de orden ético (18).

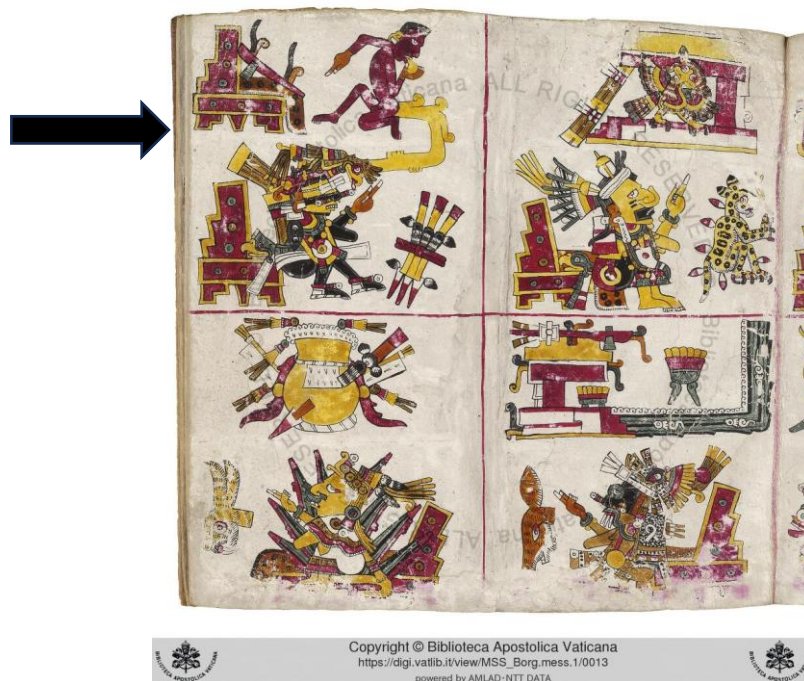


Figura 8. Lámina 12 del Capítulo 2 Los señores de los 20 días. La flecha indica el cuadrete que se describe en el texto, que representa el día XIII Caña, así como el asiento o trono sobre el cual cae un hacha ardiente (19).



Figura 9. Logotipo de la Academia Mexicana de Criminalística.

Como se indicó en párrafos iniciales, el influjo de los doctores Salvador Iturbide Alvírez y Alfonso Quiroz Cuarón, mentores del Dr. Moreno González, fue primordial para la constitución de la Academia Mexicana de Criminalística (18). Es pertinente referir que el Dr. Moreno desde 1967, ya formaba parte de la Academia Mexicana de Ciencias Penales, como Académico de Número, (20), experiencia que también lo motivó, a impulsar la creación de un órgano académico con características similares, sobre lo cual el Dr. Sergio García Ramírez anota “En el grupo de las instituciones pro hijadas por la Academia o por sus integrantes –y, en definitiva, generadas por el impulso que aquélla significa–, mencionemos a la Sociedad Mexicana de Criminología, la Academia Mexicana de Criminalística y” (8. P. 779)

Otro aspecto relevante en la conformación de la Academia Mexicana de Criminalística, es el cúmulo de experiencias de algunos de los personajes referidos como Académicos Fundadores y Honorarios, que en 1975 ya eran miembros o directivos en otras Academias o Sociedades profesionales, como en la Academia Mexicana de Ciencias Penales a la cual pertenecía el Dr. Gómez Robleda (desde su fundación en 1940) (9) al igual que los doctores García Ramírez, Porte Petit y Quiroz Cuarón. En este mismo sentido, el Dr. Kumate Rodríguez, era miembro de la Academia Nacional de Medicina, de la cual fue secretario de 1970-1971, vicepresidente en 1974 y elegido presidente en 1975 (10) así como de la Academia Mexicana de Ciencias.

Al igual, es importante mencionar la consolidación de distintas entidades involucradas en la investigación biomédica, tanto básica como clínica, a partir de la década de 1970, como los institutos nacionales de salud, con especial referencia en nuestro caso, al Instituto Nacional de la Nutrición, Hospital Infantil de México, el Instituto Nacional de Cardiología y la División de Investigación del Centro Médico Nacional del IMSS. Así como con las peculiares características en su inicio, la creación hacia finales de 1970, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (5).

Como un hecho relevante con referencia especial a nuestro tema, es la conformación y fundación del Instituto Nacional de Ciencias Penales. El decreto de fecha 22 de junio de 1976, lo menciona como un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, con el objeto de formar investigadores, profesores y especialistas en ciencias penales, realizar investigaciones científicas sobre estas materias, e informar y difundir conocimientos de su área y las demás tareas conducentes al estudio, desarrollo y aplicación de las disciplinas penales (Diario Oficial, 22 de junio 1976) (Fig. 10). Ello

independiente de los avatares que este Instituto ha tenido a lo largo de sus ya 49 años de vida, lo cual rebasa con mucho el objetivo de del presente análisis (21).

Es de destacar que en este Decreto se menciona como parte integrante de la Junta de Gobierno de este Instituto, a la Academia Mexicana de Ciencias Penales, aspectos que reafirman el papel que han tenido y continúan teniendo las academias y sociedades científicas, tanto a nivel nacional como internacional, en los procesos de transformación de las ciencias, como lo señaló en su análisis Lázaro Ruíz sobre la Academia Mexicana de Criminalística (22).

El Instituto fue inaugurado el 25 de junio de 1976, siendo designado como su primer Director General el Dr. Celestino Porte Petit Candaudap y de Director Adjunto el Dr. Luis Rafael Moreno González, quienes encabezaron la institución durante el periodo de 1976 a 1981. Con su creación, se establecieron y consolidaron los vasos comunicantes, entre este centro de formación e investigación en ciencias penales, las instituciones universitarias y las gubernamentales encargadas de la procuración y administración de justicia del país e internacionales (23 y 21).

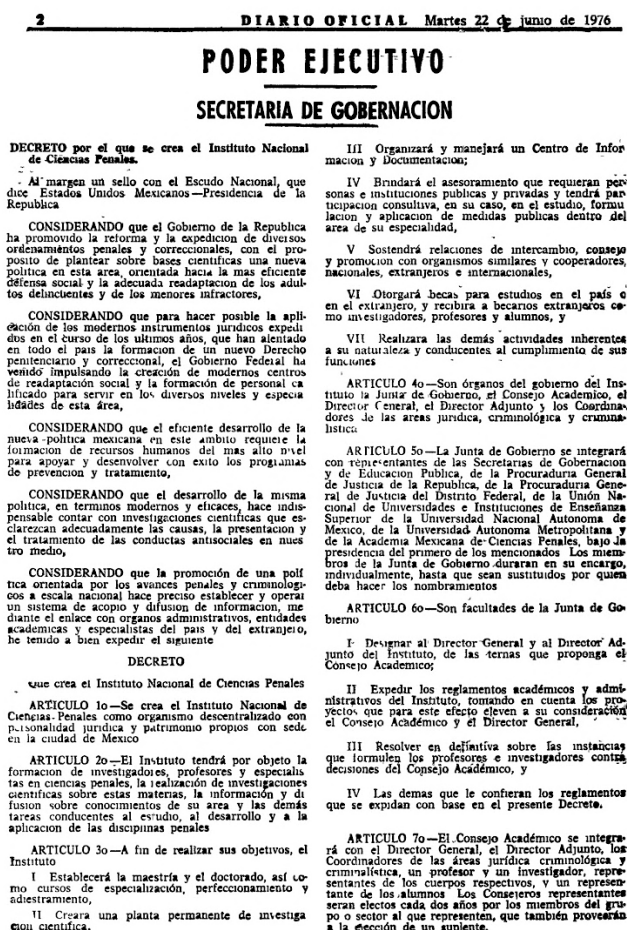


Figura 10. Decreto por el que se crea el Instituto Nacional de Ciencias Penales Publicado en el Diario Oficial 22 de junio de 1976.

Como se indicó en la introducción, el objetivo de este análisis retrospectivo fue enfocarse en algunos pormenores de la fundación e inicios de la Academia Mexicana de Criminalística. Los aspectos más sobresalientes e impacto de la Academia, tanto en la práctica profesional como en la formación de especialistas, en los distintos campos de la criminalística y disciplinas con ella relacionadas, ha sido abordado bajo distintas ópticas y perspectivas, por otros autores (24 y 22).

A manera de corolario de este análisis retrospectivo, se puede señalar que este ejercicio, ha permitido recuperar y destacar aspectos fundamentales en torno a la fundación e inicios de la Academia Mexicana de Criminalística, destacando tanto las influencias intelectuales como las condiciones institucionales y personales, que hicieron posible su constitución en 1975. La figura del Dr. Luis Rafael Moreno González resultó central, no solo por su liderazgo directo en el proceso de creación, sino también por la influencia recibida de sus mentores, los doctores Salvador Iturbide Alvirez y Alfonso Quiroz Cuarón y por su experiencia previa como Académico de Número en la Academia Mexicana de Ciencias Penales.

Asimismo, la participación de diversos especialistas fundadores y honorarios, vinculados a diversas instituciones universitarias, de justicia y de investigación científica relacionadas con el campo biomédico, a su vez interrelacionados con academias y sociedades científicas nacionales, evidencia el fuerte tejido académico y profesional que respaldó el surgimiento de esta organización. El diseño del logotipo, con referencias directas al simbolismo mesoamericano prehispánico y su lema “Verdad y Justicia”, sintetiza la visión integradora de una criminalística sustentada en el rigor científico y el compromiso ético.

En suma, la historia inicial de la Academia Mexicana de Criminalística es testimonio del esfuerzo colectivo, la visión interdisciplinaria y la voluntad institucional de contribuir al desarrollo de las ciencias forenses en nuestro país, abriendo camino a nuevas generaciones de especialistas comprometidos con la verdad y la justicia.

Referencias

1. Real Academia Española. (2025). Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. Recuperado el 21 de Julio de 2025, de <https://dpej.rae.es/lema/academia>
2. Roca Rosell, A. (2003). Sociedades y academias científicas: ¿estrategias sociales o elitismo? Quark: ciencia, medicina, comunicación y cultura, 28-29, 85-90. Obtenido de <http://raco.cat/index.php/Quark/article/view/54996>
3. Viveros Ríos, O. (2000). Sociedades científicas y academias médicas en Guadalajara: 1838-1888. Estudios Jaliscienses (42)
4. de Micheli-Serra, A. (2003). De academias y académicos. Bosquejo histórico. Gaceta Médica de México, 139(3), 281-285.
5. Perez Tamayo, R. (2005). Historia General de la ciencia en México en el Siglo XX. México: Fondo de Cultura Económica.
6. Retana Guiascón, Ó. G. (2009). La institucionalización de la investigación científica en México breve cronología. Ciencias (94)
7. Azuela B., L. F., & Serrano Juárez, J. D. (2021). El proceso de integración de México en las redes científicas internacionales y el afianzamiento de sus normas y valores en la Sociedad

- Científica "Antonio Alzate" (1884-1912). Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México(61), 133-173. doi:<https://doi.org/10.22201/iih.24485004e.2021.61.75481>
8. García Ramírez, S. (2013). La Academia Mexicana de Ciencias Penales y Criminalia. Medio siglo en el desarrollo del derecho penal mexicano (Una aproximación). En Ó. Cruz Barney, H. Fix-Fierro, & E. Speckman Guerra (Edits.), Los Abogados y la formación del Estado Mexicano (págs. 759-802). México: Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto de Investigaciones Jurídicas.
 9. Speckman Guerra, E. (2020). Los orígenes de la Academia Mexicana de Ciencias Penales. Criminalia. Academia Mexicana de Ciencias Penales, LXXXVII(Conmemorativo 80 Aniversario), 67-88.
 10. Rodríguez Pérez, M. E. (2018). Academia Nacional de Medicina de México. Notas históricas. México: Academia Nacional de Medicina/Permanyer México, 1-26,89
 11. Speckman Guerra, E. (2023). Penalistas españoles y ciencias penales en el México de mediados del siglo XX. México: Universidad Nacional Autónoma de México/Editorial Dykinson.
 12. Serrano Juárez, J. (2024). La Sociedad Científica "Antonio Alzate". Cultura científica y esfera pública en la emergencia de las ciencias modernas en México (1884-1936). Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México (INEHRM). Obtenido de https://www.inehrm.gob.mx/recursos/Libros/2024_la_sociedad_cientifica_alzate.pdf
 13. Drucker Colín, R. (2001). Datos destacados de la Historia de la Academia Mexicana de Ciencias. Ciencia UANL, IV(1), 20-22.
 14. Academia Mexicana de Criminalística. (1975). Academia Mexicana de Criminalística. Criminalia, XLI(7-12), 345-348.
 15. Anders, F., Jansen, M., & Reyes García, L. (1988). Los Templos del Cielo y de la Oscuridad. Oráculos y Liturgia. Libro explicativo del llamado Código Borgia. México: Fondo de Cultura Económica.
 16. Libura, K. M. (2000). Los días y los dioses del Código Borgia. México: Ediciones Tecolote.
 17. Noguez, X. (Enero-Febrero de 2006). Código Borgia. Arqueología Mexicana, XIII(77), 68-69.
 18. Moreno González, L. (1975). Palabras pronunciadas por el Dr. L. Rafael Moreno González, presidente de la Academia Mexicana de Criminalística con motivo de la primera Sesión celebrada el 4 de diciembre de 1975. Criminalia, XLI(7-12), 349-350.
 19. Código Borgia (Borg.mess.1) Lámina 12 del Capítulo 2 https://digi.vatlib.it/view/MSS_Borg.mess.1/0013. Images Copyright Biblioteca Apostolica Vaticana https://digi.vatlib.it/view/MSS_Borg.mess.1 https://digi.vatlib.it/iiif/MSS_Borg.mess.1/manifest.json.
 20. Curriculum Vitae. (2018). En M. d. Lima Malvido, N. M. Nájera Domínguez, & L. Rodríguez Manzanera (Edits.), Homenaje a L. Rafael Moreno González El Criminalista (págs. 155-185). México: Instituto Nacional de Ciencias Penales.
 21. Rojas Sosa, O. M. (2016). 40 Años de Historia Instituto Nacional de Ciencias Penales. México: Instituto Nacional de Ciencias Penales.
 22. Lázaro Ruiz, E. (2024). La Academia Mexicana de Criminalística: Un referente histórico y científico de los servicios periciales. Revista Penal México, 13(24), 109-120.
 23. Moreno Hernández, M. (Ed.). (2019). El INACIPE en las Ciencias Penales y la Política Criminal en México. México: Instituto Nacional de Ciencias Penales.
 24. Franco de Ambriz, M. (1999). Apuntes de historia de la Criminalística en México. Porrúa.

El fin de una era de las Ciencias Forenses en México

Luy Quijada Jesús A.¹✉

¹Academia Mexicana de Criminalística.

✉ jesusluy1@yahoo.com.mx

Datos del artículo

Cita

Luy-Quijada JA. El fin de una era de las Ciencias Forenses en México. Año 4; Núm. 2; 115-136

Editor

Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares:

Dos

Recibido

14/julio/2025

Aceptado

30/septiembre/2025

Publicado

30/octubre/2025

Creative Commons CC-

BY-NC-SA 4.0

Internacional

Resumen

El objetivo principal, de este trabajo, es hacer un primer acercamiento al papel protagónico y se podría indicar hasta imprescindible, de dos personajes que directamente incidieron en el desarrollo contemporáneo de las Ciencias Forenses en México. Con ello refiero al Dr. Mario Alva Rodríguez (1927-2021) y a el Dr. Luis Rafael Moreno González (1931-2021), cuyos recientes fallecimientos, considero marcan el fin de una era. Asimismo, este documento busca ser una pequeña contribución a la conservación de sus memorias y legados, para las presentes y futuras generaciones de estudiosos y profesionales de las Ciencias Forenses de nuestro país.

Palabras clave: Mario Alva Rodríguez, Luis Rafael Moreno González, historia, ciencias forenses, México.

Abstract

The main objective of this work is to offer an initial approach to the prominent, and one might say indispensable, role of two individuals who directly influenced the contemporary development of Forensic Sciences in Mexico. Here, I refer to Dr. Mario Alva Rodríguez (1927-2021) and Dr. Luis Rafael Moreno González (1931-2021), whose recent passings, I believe, mark the end of an era. Another aim of this document is for it to serve as a modest contribution to the preservation of their memories and legacies for present and future generations of scholars and practitioners of Forensic Sciences in our country.

Keywords: Mario Alva Rodríguez, Luis Rafael Moreno González, history, forensic sciences, Mexico.

Introducción

Es pertinente referir que hoy día, la historiografía de las ciencias se aprecia como un campo muy diverso, en donde coexisten distintas perspectivas y tendencias de análisis. Esta diversificación en los estudios históricos sobre las ciencias alude a, que cada vez más disciplinas son analizadas, en su mayoría con abordaje de aspectos muy específicos o micro históricos, de determinada época, disciplina, personaje, institución, laboratorio, etc. Lo cual nos da, un amplio abanico de posibilidades o diversidad en los problemas a plantear, las maneras y enfoques para abordarlos, así como la forma de escribir la historiografía de la historia de las ciencias (1).

A lo señalado hay que sumar otro aspecto toral, en este entramado de esencias, al momento de plantearse un análisis historiográfico de las ciencias, ya que surgen cuestionamientos tan esenciales como ¿qué es ciencia? o ¿cuándo o qué características deben de prevalecer, en un conocimiento, para que se considere como científico?, o mucho más específicos como ¿cuál es mi concepción, de lo que se denomina ciencia? Preguntas que, debemos de estar conscientes al momento de hacer un análisis historiográfico, tienen su propia dinámica histórica y por ende se transforman a través del tiempo (2).

Al igual, en la historiografía de las ciencias, no se deben de soslayarse, los aspectos sociales, políticos y económicos que puedan impactar sobre el tema a analizar. Por ejemplo, es imprescindible, reconocer el papel que el Estado y el poder político, tienen sobre las ciencias y su desarrollo (3), tanto en los análisis generales como en los específicos, cuando se trata de forma particular a un periodo histórico, disciplina, país o personaje.

Este ensayo, aborda los aportes y legados de los doctores Luis Rafael Moreno González y Mario Alva Rodríguez a las Ciencias Forenses en México, en tres aspectos o ejes principales: 1. Docencia, 2. Transformación o conformación de instituciones 3. Investigación, generación y divulgación de conocimientos científicos (que en este caso específico son relevantes los aspectos vinculados con el desarrollo y fortalecimiento de metodologías aplicables en la práctica de las ciencias forenses).

Metodología

Las trayectorias de sus vidas y desarrollo profesional, de ambos personajes han sido reseñados en diversos documentos publicados, tales como ensayos biográficos y memorias de homenaje. Documentos que se han considerado como fuentes primarias de información, de los cuales se extrajo primordialmente información relacionada con los aspectos aquí planteados.

Respecto al tercer eje de análisis planteado, el papel de nuestros personajes en lo relativo a investigación, generación y divulgación de conocimientos científicos, además de las fuentes de información primarias consultadas, se efectuaron búsquedas en diversas bases de datos bibliográficos, cruces de información, así como consultas directas en acervos hemerográficos y bibliotecas, ello con la finalidad de elaborar un inventario bibliográfico que permitiera un primer acercamiento analítico de sus aportes. Por la diversidad y temporalidad de las publicaciones reseñadas en los documentos biográficos de ambos personajes, se optó por utilizar diversos buscadores de información bibliográfica tanto nacionales como internacionales para ampliar el espectro de posibilidades, al igual que consultar en bases de datos bibliográficos de bibliotecas específicas. Se seleccionaron bases de información, tanto de

uso general como especializadas, las que integran información bibliográfica tanto científica como humanística y especializadas en temas de los campos jurídico y biomédico.

Considerando el objetivo y extensión de este texto, se intercalan algunas referencias y comentarios de aspectos imbricados con el tema abordado. Como los de índole social, político y económico del México contemporáneo, con especial referencia a la Ciudad de México, así como acotaciones de aspectos de historia de las ciencias en México y algunas correlaciones con el desarrollo de las ciencias forenses en el contexto internacional.

La información bibliográfica localizada, para su consulta se presenta en orden cronológico en archivos anexos (descargables den la página web de la ReCiF), identificados con el nombre de cada uno de los personajes y que en este texto se refieren como Anexos 1 y 2. Las búsquedas se efectuaron utilizando como criterio principal sus nombres (de forma completa y abreviada) y se seleccionaron todas las publicaciones, no discerniendo si en ellas se encuentra como autor, coautor, compilador, editor o coordinador.

Con la finalidad de efectuar un análisis de tipo cuantitativo, los documentos se clasificaron en tres categorías principales, con sus correspondientes subcategorías. La estructura clasificatoria se elaboró, tomando en cuenta las recomendaciones y consideraciones metodológicas referidas en distintos escritos y contemplando los objetivos planteados (4, 5, 6, 7).

Tipo de documento/contribución, se agrupan en tres subcategorías: A. Artículo en Revistas B. Libro y C. Capítulo de libro, Obra Colectiva o documentos en Memorias de reuniones científicas.

Aportes/Contenido Temático, se consideraron en seis subcategorías: 1. Descripciones y/o análisis históricos; 2. Descripciones y/o análisis teóricos; 3. Descripción, análisis y propuesta de metodologías y técnicas; 4. Compilaciones de documentos 5. Textos didácticos y manuales 6. Presentación de datos, casos, análisis de referencia muestral o poblacional.

Campo/Disciplina, se han considerado doce subcategorías: I. Medicina Forense, II. Criminalística, III. Criminología, IV. Antropología Forense, V. Genética/Genética Forense, VI. Balística Forense, VII. Química Forense, VIII. Hechos de Tránsito, IX. Anatomía/Patología, XI. Ética, XII. Divulgación, XIII Otras contribuciones. Es de hacer la acotación de que muchos textos, de acuerdo con su contenido, pueden ser considerados en dos o más subcategorías, se le consideró con lo predominante en el documento.

La información obtenida de cada uno de los personajes se presenta en los siguientes dos apartados, ordenados considerando la primera letra de su primer apellido y constituidos por cinco secciones.

Dr. Mario Alva Rodríguez

“El perito médico deberá seguir el método científico, que le permita conjuntar la información toda del caso, analizar, inducir, deducir, comparar, consultar en fuentes idóneas y, con todo ello, llegar a conclusiones sostenibles en lo objetivamente demostrable.”

Mario Alva Rodríguez (2015) Compendio de Medicina Forense, Cap. XVII ‘La ética en las actuaciones periciales’, pág. 262.



Figura 1. Mario Alva Rodríguez, nació en la Ciudad de Puebla, el 5 de noviembre de 1927, falleció en la Ciudad de México el 07 de febrero de 2021.

Formación Profesional

Estudió medicina en la Escuela Médico Militar, a la cual ingresó en 1945 y egresó como Mayor Médico Cirujano y Partero el 30 de noviembre de 1950. En el Hospital Central Militar, realizó de 1951-1952 el internado de postgrado y la subresidencia en 1953. Se desempeñó como médico adjunto del Hospital Militar para Infectocontagiosos en Tlalpan, de 1954 a 1956. Posterior a su estancia en el referido hospital, realizó la residencia y especialidad en anestesiología en el Hospital Central Militar, de 1956 a 1959. En los años 1960 y 1961, fue becario de la Asociación Civil para el Fomento de la Investigación en la Escuela Médico Militar, como Profesor e Investigador en Anatomía. Gestionando beca en la Fundación Alemana “Alexander von Humboldt” y con la anuencia de la Secretaría de la Defensa Nacional, efectuó postgrado en Morfología Humana en el Instituto Anatómico de la Universidad Münster Westfalia en Alemania (septiembre 1960 a agosto 1961). Estancia en la cual, como se narra en el documento biográfico consultado, aprendió las técnicas y métodos, para la época más

modernos, para la preservación de cadáveres, disección y proyección de estructuras anatómicas; constituyéndose así en el primer profesor de anatomía, con formación profesional de morfológico, en la Escuela Médico Militar (8).

Docencia

Su actividad docente en la Escuela Médico Militar, la inicia en 1952, como Profesor Adjunto de disecciones de Anatomía Humana, pasando a través de los años a desempeñarse como Profesor Ayudante e Interino, en distintas asignaturas de Anatomía Humana, hasta ser el Profesor Titular de Teoría, Clínica, Radiología y Disecciones de Anatomía Humana de 1969 a 1983, así como Profesor Titular de Medicina Legal, Civil y Militar, a partir de 1972; ocupando el puesto de subdirector, jefe de estudios de esta Escuela de 1973 a 1976. En la Escuela Militar de Graduados de Sanidad, también fue Profesor Titular de Anatomía Humana, en los cursos de postgraduados de distintas especialidades médicas entre 1968 y 1980, Escuela de la cual fue subdirector (1979-1983). Por su iniciativa, se estructuró la Maestría en Medicina Forense, de la cual ocupó su Jefatura de 1980 a 1985 (8).

Como lo indican los autores en su reseña biográfica (8), se retiró como activo del Ejército el 01 de marzo de 1986 con el grado de General Brigadier MC con 41 años 2 meses de servicios ininterrumpidos, continuando con su actividad docente, con categorías de Profesor Civil en la enseñanza de la Anatomía Humana hasta 2004 y de la Medicina Legal el 2012, cumpliendo así 60 años (1952-2012) como docente de su alma mater, la Escuela Médico Militar. Periodo durante el cual, recibió múltiples reconocimientos y distinciones, como la Condecoración al Mérito Docente por la Secretaría de la Defensa Nacional (1979), Profesor Emérito en Anatomía Humana de la Escuela Médico Militar (1983), Profesor Emérito de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad (1977), entre otros; ellos independientemente de sus ascensos, reconocimientos y condecoraciones militares.

Su amplio reconocimiento como morfológico y docente de la anatomía y la medicina forense, le permitió también su desarrollo en otras instituciones universitarias, como docente y ocupando puestos directivos, en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (docente por 44 años), en la Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac (director de 1977 a 1984), al igual que en la Universidad La Salle, la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma de Querétaro y el Instituto Nacional de Ciencias Penales (del cual se referirá de manera especial más adelante) (8, 9).

Sociedades y agrupaciones científicas

El Dr. Alva Rodríguez, perteneció a diversas sociedades y agrupaciones científicas nacionales e internacionales (8, 9), las cuales, para los fines de nuestro análisis, se han dividido en dos grandes grupos. Academias, Sociedades y agrupaciones relacionadas con su profesión médica y la anatomía y, las relacionadas con su actividad en el campo de las ciencias forenses.

Del primer grupo destaca que fué Fundador de la Sociedad Mexicana de Anatomía y de la Sociedad Panamericana de Anatomía; Honorario de la Academia Mexicana de Cirugía (10); Numerario de la Academia Nacional Mexicana de Bioética y Miembro del Colegio Nacional de Médicos Militares. Como perteneciente a entidades consideradas en el segundo grupo, se indica que fue Fundador de la Sociedad Mexicana de Medicina Forense, Criminología y Criminalística; Numerario de la Sociedad Mexicana de Criminología la cual le otorgó en 2006 la Medalla al Mérito Criminológico Alfonso Quiroz Cuarón; Académico de Número de la Academia Mexicana de Ciencias Penales y de la Academia

Mexicana de Criminalística, Certificado por el Consejo Mexicano de Medicina Legal y Forense. Así como Miembro de la American Academy of Forensic Sciences (desde 1989), de la Panamerican Association of Forensic Sciences y de la Asociación Internacional de Ciencias Forenses.

Desarrollo profesional y responsabilidades directivas en instituciones de justicia.

Además de su desarrollo profesional y responsabilidades directivas en el ámbito militar y docente antes reseñadas, se desempeñó en las instituciones que a continuación se indican, vinculadas con él con el sistema de procuración y administración de justicia de nuestro país (8, 9).

En el Servicio Médico Forense del Distrito Federal (hoy Instituto de Servicios Periciales y Ciencias Forenses) del Poder Judicial de la Ciudad de México, ingresó en 1972 como Perito Médico Forense, siendo el Director de esta institución de 1984 a 1989.

En la Dirección de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (hoy Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México), fue Jefe del Laboratorio de Criminalística e Identificación Judicial, entre 1974 y 1977.

En la Procuraduría General de la República (hoy Fiscalía General de la República) fue Jefe de la Coordinación de Medicina Forense (1982-1984) y Director General (1991-1993) en la Dirección General de Servicios Periciales, y Director de Promoción y Seguimiento de Conductas (1995) en el Instituto Nacional para el Combate a las Drogas.

En la Procuraduría General de Justicia del Estado de Querétaro (hoy Fiscalía General de Justicia del Estado de Querétaro) fue Asesor de Asuntos Periciales (1989-1993).

En el Instituto Nacional de Ciencias Penales, además de su actividad docente, se desempeñó como Coordinador de Criminalística y Medicina Forense (1995-1996), Director de Docencia (1996- 1997), así como Asesor y Secretario de la Dirección General (1997-2000).

Aportes en investigación, generación y divulgación de conocimientos.

Sus aportes publicados en los campos de investigación, generación y divulgación de conocimientos pueden consultarse en el archivo anexo que contiene el inventario bibliográfico donde se detallan las 41 publicaciones localizadas (Anexo 1).

La primera referencia es del año 1973 un artículo en donde es coautor y la última un documento de su autoría incluido en una obra colectiva del año 2017. Las publicaciones se distribuyen de forma discontinua en 27 años del periodo referido, como se puede apreciar en el Figura 1 y en el inventario bibliográfico.

Análisis de la información bibliográfica

La información bibliográfica recolectada, se clasificó en las categorías y subcategorías consideradas en el diseño metodológico, con los hallazgos siguientes.

Tipo de documento/Contribución, se identificaron como artículos de revistas 26 documentos (63%), 8 (20%) libros y 7 (17%) documentos se clasificaron en la tercera subcategoría (Tabla 1 y Figura 1).

Tipo de documento/contribución	n	%
Artículo de Revista	26	63
Libro	8	20
Capítulo de libro, Obra colectiva, Memoria	7	17
Total	41	

Tabla 1. Cantidades y proporción porcentual de las publicaciones por Tipo de documento/

De los 26 artículos en revistas, se publicaron 16 (62%) en la Revista Criminalia de la Academia Mexicana de Ciencias Penales (de la cual se hace referencia en otro apartado), en revistas de investigación clínica o biomédica 6 (38%), en la Revista de Sanidad Militar México 3 (12%) acorde con el desarrollo institucional que desempeñó el Dr. Alva y un artículo en revista extranjera latinoamericana especializada en Medicina Forense.

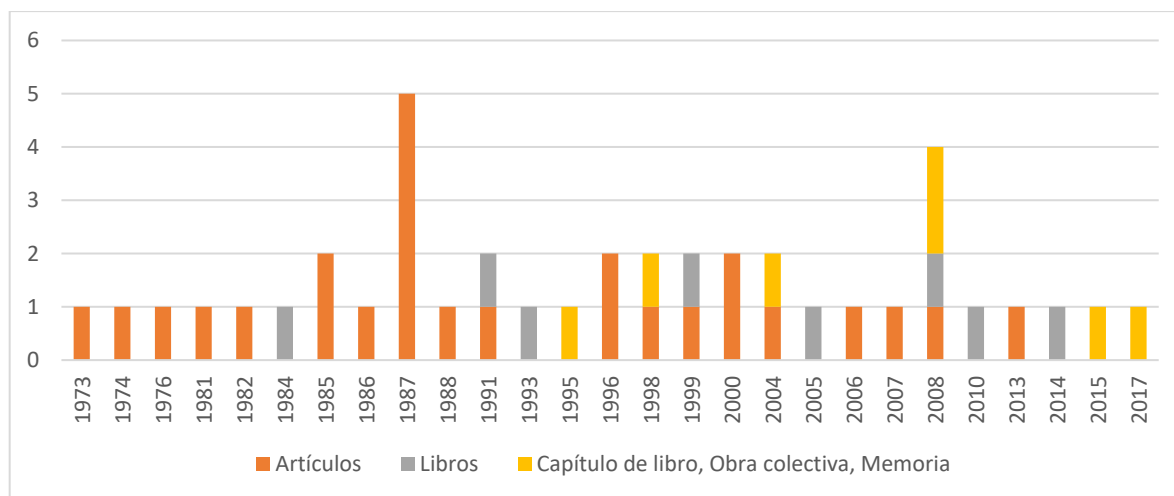


Figura 2. Gráfica con distribución de publicaciones por año y por subcategorías de Tipo de documento/contribución.

Con respecto a los libros, es importante señalar que los ocho registros, corresponden a tres títulos de libros, con distintas ediciones, observándose en cada edición, claras diferencias en cuanto diseño, contenido y extensión, por lo cual se registraron como publicaciones individuales. El Atlas de Medicina Forense en coautoría con el Dr. Núñez Salas, la 1ª Edición en 1984 y 2ª del 2008; Medicina Legal: Conceptos básicos en coautoría con el Dr. Alcocer Pozo de 1993 y el Compendio de Medicina Forense, con cinco ediciones, 1ª 1991, 2ª 1999, 3ª 2005, 4ª 2010 y 5ª 2014.

En la tercera subcategoría se clasificaron siete contribuciones, una es la obra colectiva para la enseñanza de la Anatomía, cuatro son publicaciones colectivas del Instituto Nacional de Ciencias Penales y dos publicaciones internacionales sobre Ciencias Forenses (un capítulo de libro y documento en memoria de reunión).

De la categoría Aportes/Contenido Temático, de las seis subcategorías consideradas en la metodología solo se tienen registros en cuatro (indicadas en la Tabla 2 y Figura 2). Los documentos predominantes son los clasificados en la subcategorías de descripciones y/o análisis teóricos (36%) y descripción, análisis y propuesta de metodologías y técnicas (37%) y en tercer rubro los textos didácticos y manuales (22%).

Aportes/Contenido Temático	n
1 Descripción y/o análisis históricos	2
2 Descripción y/o análisis teóricos	15
3 Descripción, análisis y propuesta de metodologías y técnicas	15
5 Textos didácticos y manuales	9

Tabla 2. Aportes/contenido temático. Registros en las subcategorías con documentos clasificados.

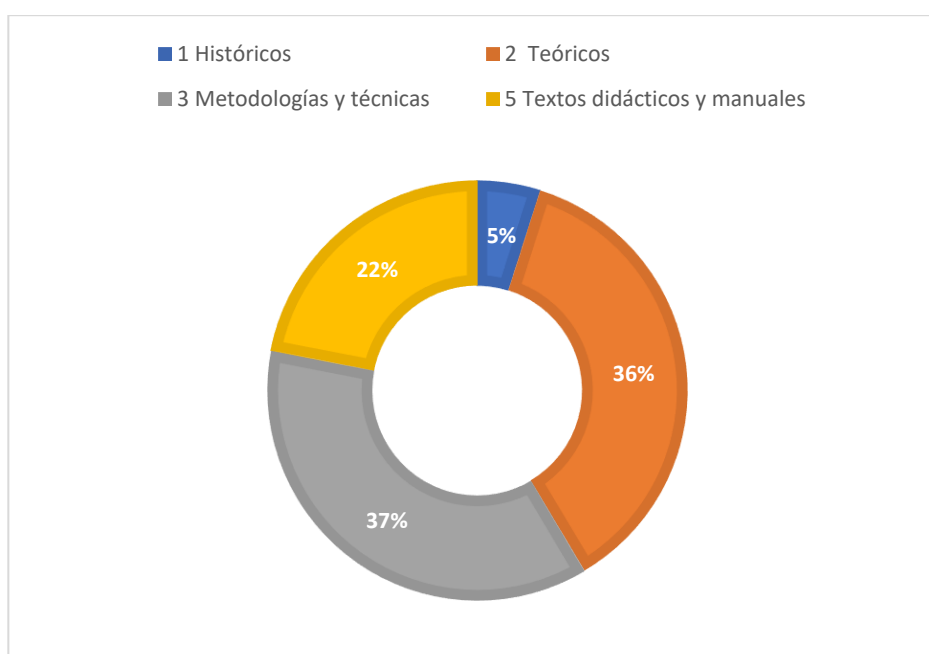


Figura 3. Gráfica con proporción porcentual de las subcategorías representadas de Aportes/Contenido temático.

En la categoría Campo/Disciplina, de las doce subcategorías consideradas en la metodología, existen documentos clasificados en las ocho subcategorías que se indican en la Tabla 3. Como se aprecia en la Figura 3, prácticamente la mitad de los escritos corresponden al campo de la Medicina Forense (46%), seguidos de Criminalística (12%) y Anatomía/Patología (12%), producción escrita que refleja tanto su perfil como el interés profesional.

Campo/Disciplina	n
I Medicina Forense	19
II Criminalística	5
III Criminología	3
IV Antropología Forense	2
V Genética	4
VI Balística	1
IX Anatomía/Patología	5
XI Ética	2

Tabla 3. Categoría Campo/Disciplina. Cantidades en las subcategorías con documentos clasificados.

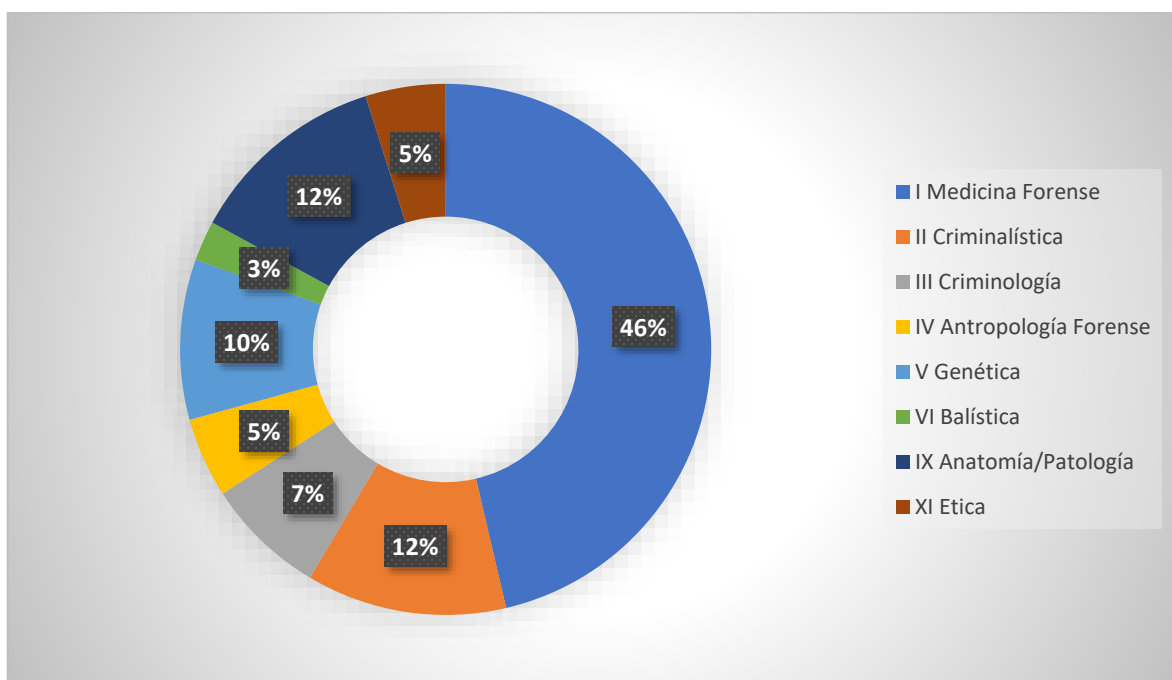


Figura 4. Gráfica con proporción porcentual de las subcategorías representadas de Campo/Disciplina.

Dr. Luis Rafael Moreno González

“El perito es un científico, no un mago. La ciencia y la técnica, con todo y sus avances, tienen aún sus límites. “La criminalística, en ninguna de sus ramas, es arte adivinatorio, magia blanca, ni superchería, sino una disciplina científica nutrida, sostenida y vigorizada por todas las ramas del saber humano”.

Luis Rafael Moreno González (1982) Deontología Pericial, Punto X del Decálogo del Perito, excusarse de dictaminar sólo por razones técnicas, legales o éticas, pág. 15.



Figura 5. *Luis Rafael Moreno González, nació en la Ciudad de Córdoba, Veracruz el 28 de noviembre de 1931, falleció en la Ciudad de México el 07 de marzo de 2021.*

Estudió medicina en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México egresando como Médico Cirujano marzo de 1959. En el año de 1960, ingresó como Médico Forense adscrito al Laboratorio de Criminalística de la Procuraduría General de Justicia y Territorios Federales entrando así de lleno al campo de las Ciencias Forenses, en su práctica, formación teórica y como docente. Entre los años 1961-1962, asiste al curso sobre técnicas de interrogatorio y aplicaciones del polígrafo, impartido en el Departamento de Investigaciones Especiales del Banco de México, institución que se encontraba bajo la diligente gestión de uno de sus principales mentores, el Dr. Alfonso Quiroz Cuarón. En la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, asiste en calidad de oyente, a los cursos de Criminología impartidos por el Dr. Quiroz Cuarón, para licenciatura (1964) y doctorado (1965). En el año de 1974, asiste al curso que sobre Metodología de la Investigación Científica impartió el Dr. Felipe Pardinás en el Centro Cultural Kairós. Como un aprendizaje no formal, pero sí de intercambio de conocimientos y experiencias efectuó visitas a diversos laboratorios de Criminalística de las ciudades de Los Ángeles, California (1962-1968), San Diego California (1965-1970), San Francisco, California (1972), Houston, Texas (1969- 1982) y San Antonio, Texas (1971), así como el Laboratorio del F.B.I. en Washington D.C. (1990) y Academia del F.B.I. en Quantico Va (1990) (11, 12, 9).

Docencia e Investigación

Su actividad docente la inicia en 1962 (11, 12, 9), como Profesor de Criminalística, Medicina Forense y Criminología, en el Instituto Técnico de Capacitación Criminalística de la Procuraduría General de Justicia y Territorios Federales hasta el año de 1970 y a su vez profesor de Medicina Forense en la Academia de Policía del Distrito Federal, hasta el año de 1965. En 1975 a 1976, es profesor de Metodología Criminológica en el Instituto Técnico de la Procuraduría General de Justicia ahora ya solo del Distrito Federal.

En la Universidad Nacional Autónoma de México, su alma mater, se desempeñó en la Facultad de Medicina como Profesor Adjunto de Medicina Forense (1962-1963) y Profesor de Criminalística en la División de Doctorado (1962-1963). En la Facultad de Derecho como Profesor Adjunto de Medicina Forense (1963-1971) y Titular de Medicina Forense (1972-1993), y en la División de Estudios Superiores de esta Facultad Profesor de Criminalística (1970-1972) y de Criminología (1972-1974).

Su amplio reconocimiento como docente de medicina forense, criminalística y criminología, le permitió también su desarrollo en otras instituciones universitarias como docente y ocupando puestos directivos. Profesor de Medicina Forense (1983-1984); Profesor de Criminalística (1981, 1989-1990) y Coordinador del Curso de Maestría en Medicina Forense (1996) en la Escuela Militar de Graduados de Sanidad; Profesor de Medicina Legal (1991-1993) Especialidad en Derecho Penal en la Universidad Panamericana.

En el Instituto Nacional de Ciencias Penales (11, 12, 9), Profesor de Criminalística (1977-1980) y Coordinador del área de Criminalística (1981-1982). Ingresa a este Instituto como Profesor Investigador en el año de 2002, con una fructífera actividad, hasta su deceso en 2021. En octubre del 2003, el Instituto Nacional de Ciencias Penales, le otorga el Doctorado Honoris Causa, en reconocimiento a sus contribuciones a las Ciencias Penales y su labor desde su fundación en pro de esta institución académica. Instituto que, además a partir del año de 2010 le reconoce con la categoría de Investigador Emérito.

Sociedades y agrupaciones científicas

El Dr. Moreno González, perteneció a diversas sociedades y agrupaciones científicas nacionales e internacionales (11, 12, 9), tanto del ámbito docente como del campo de las ciencias forenses.

De las organizaciones en el ámbito docente destaca, la Academia de Profesores de la Facultad de Derecho y Miembro de Número del Instituto Mexicano de Cultura. Del ámbito de las ciencias forense, se relacionan: La Academia Mexicana de Ciencias Penales, Académico de Número en la Sección de Medicina y Psiquiatría Forenses y Criminalística (1967) y Presidente (1982-1985). Academia Mexicana de Criminalística, Académico Fundador (1975), Presidente (1975-1979) y Presidente Honorario Vitalicio. Miembro de la American Academy of Forensic Sciences (a partir de 1989), de la Panamerican Association of Forensic Sciences (a partir de 1992), y de la Association of Firearm and Tool Mark Examiners (a partir de 1991). Miembro Honorario de la Academia Mexicana de Medicina Legal y de la Asociación Latinoamericana de Química Forense. Certificado por el Consejo Mexicano de Medicina Legal y Forense.

Desarrollo profesional y responsabilidades directivas en instituciones de justicia.

Su desarrollo profesional y responsabilidades directivas, además de las del ámbito docente reseñadas, predominantemente las desempeñó en instituciones del sistema de procuración de justicia de nuestro país (11, 12, 9).

Procuraduría General de Justicia de Distrito y Territorios Federales, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (hoy Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México). Como se indicó ingresa en 1960 como Perito Médico Forense, desarrollando en esta institución un meteórico desarrollo. Supervisor del Laboratorio de Criminalística (1961-1962), Subjefe del Laboratorio de Criminalística (1962-1965), Director General de Servicios Periciales 14 de diciembre de 1970 al 31 de diciembre de 1982. Asesor del C. Procurador General de Justicia del Distrito Federal (1982-1984), Director General de la Coordinación de Asesores del C. Procurador General de Justicia del D.F: (1984-1985), Asesor del C. Procurador General de Justicia del D.F (1985-1988) y de nuevo funge como Director General de Servicios Periciales (1988-1992).

Procuraduría General de la República (hoy Fiscalía General de la República) Director General de Servicios Periciales del 15 de diciembre de 1982 al 30 de abril de 1984.

En el Instituto Nacional de Ciencias Penales (11, 12, 9), fue el primer Director Adjunto de su fundación, de 1976 a 1981 y posteriormente Asesor Académico del Director General (1997-2000).

Como lo indican los autores, que reseñan sus distintas facetas biográficas, en su libro Homenaje (13), en sus 62 años de actividad ininterrumpida en el cultivo de las Ciencias Forenses y en especial de la Criminalística, recibió múltiples reconocimientos y distinciones de diversas instituciones y organizaciones, entre las que se seleccionaron:

Gobierno del Distrito Federal/Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. Reconocimiento al Mérito a la Constancia, 30 años de servicio y Diploma por 30 años ininterrumpidos de servicio, 1992

Academia Mexicana de Criminalística. Reconocimiento “Prof. Benjamín A. Martínez” (1984) y Medalla al Mérito Científico Forense “Dr. Luis Rafael Moreno González” (2015), distinción que esta organización instituyó en reconocimiento a su obra y él fue el primer depositario.

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Derecho. Reconocimiento Palmas Académicas, 1988 y Reconocimiento a sus Méritos Académicos y Universitarios, 1993. FES Zaragoza, por su trayectoria como Docente e Investigador en la Ciencia Forense, mayo 2016

Procuraduría General de Justicia del Estado de Tlaxcala. Reconocimiento por 25 años en el cultivo de la Criminalística, 1980

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Medalla al Mérito “Benito Juárez” en abril 2013

Asociación Latinoamericana de Medicina Legal y Deontología Médica e Iberoamericana de Ciencias Forenses. Premio “Dr. Ramón Fernández Pérez”, por sus aportaciones a las Medicina Legal y Ciencias Forenses de Latinoamérica e Iberoamérica, 1999

Además de ello, se refiere que instalaciones, aulas y laboratorios de instituciones y entidades educativas, en reconocimiento a su labor, se identifican con su nombre, como el Salón de Usos Múltiples de la Coordinación General de Servicios Periciales de la hoy Fiscalía de la Ciudad de México, desde 1988 y el Laboratorio de Criminalística del Instituto Nacional de Ciencias Penales, desde 2009, entre otros (14)

Además, sus conocimientos y constante actualización, sobre diversos aspectos de las Ciencias Forenses, su capacidad de oratoria y manejo de técnicas didácticas, lo hacen un gran conferencista. Como lo refieren muchos de los autores que participan en su libro de Homenaje y en su reseña biográfica se anota “Conferencias dictadas más de cien” (14), algunas de las cuales, posteriormente las transforma en textos, publicados tanto en revistas como en sus libros.

Aportes en investigación, generación y divulgación de conocimientos.

Sus aportes publicados en los campos de investigación, generación y divulgación de conocimientos pueden consultarse en el archivo anexo que contiene el inventario bibliográfico donde se detallan las 121 publicaciones localizadas (Anexo 2).

La primera referencia corresponde a un artículo de su autoría del año 1967 con una temática claramente criminológica y la última para el año 2022 cuya publicación salió después de su fallecimiento. Las publicaciones están de forma discontinua en 45 años del periodo referido, como se muestra en la Figura 4 y en el inventario bibliográfico.

Análisis de la información bibliográfica

La información bibliográfica recolectada, se clasificó en las categorías y subcategorías consideradas en el diseño metodológico, con los hallazgos siguientes.

Tipo de documento/Contribución, se identificaron como artículos de revistas 61 documentos (51%), 38 (31%) libros y 22 (18%) documentos clasificados en la tercera subcategoría (Tabla 4 y Figura 4).

Tipo de documento/contribución	n	%
Artículo de Revista	61	51
Libro	38	31
Capítulo de libro, Obra colectiva, Memoria	22	18
Total	121	

Tabla 4. *Tipo de documento/ contribución. Cantidad y proporción porcentual de publicaciones por subcategorías.*

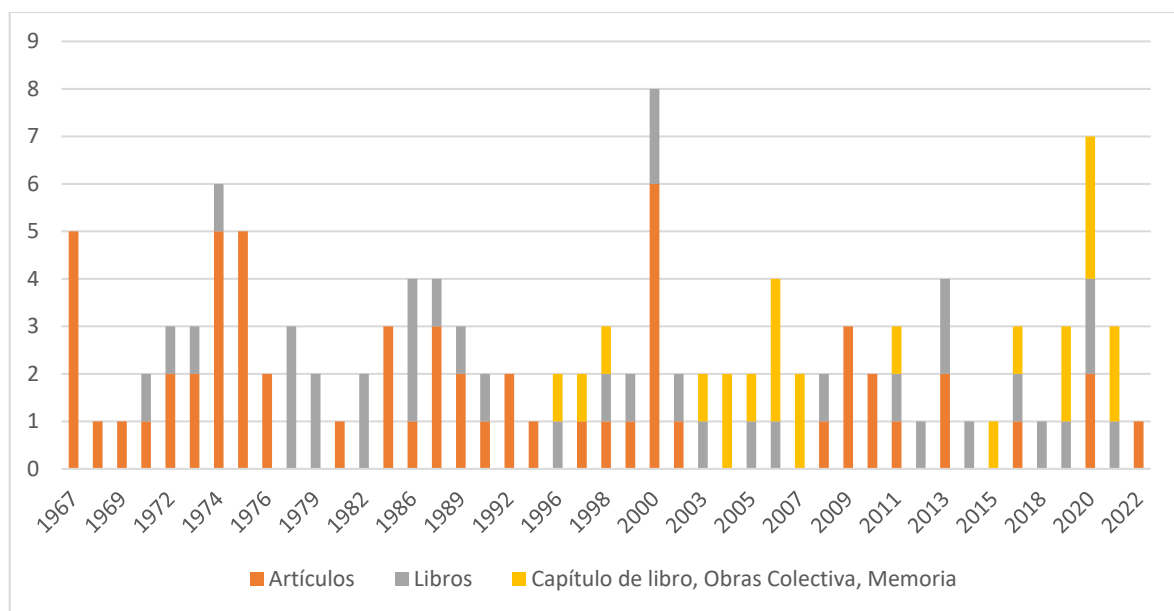


Figura 6 Gráfica con distribución de publicaciones por año y por subcategorías de Tipo de documento/contribución.

De los 61 artículos en revistas se publicaron 33 (54%) en la Revista Criminalia de la Academia Mexicana de Ciencias Penales, en revistas de investigación clínica o biomédica 2 (3%), en distintas revistas jurídicas mexicanas entre las que se incluyen revistas editadas por instituciones de justicia 15 (25%) y 11 artículos (18%) en revistas editadas por el Instituto Nacional de Ciencias Penales (nueve en la Revista Inter Criminis o Revista Mexicana de Ciencias Penales y dos en la Revista Ciencia Forense INACIPE). Las publicaciones en los dos últimos grupos de revistas reflejan el desarrollo institucional del Dr. Moreno, tanto en instituciones de procuración de justicia como en el Instituto Nacional de Ciencias Penales.

Con respecto a los libros, se contabilizaron un total de 38 publicaciones, que corresponden con 25 títulos, aspecto que para una mejor comprensión se detalla. Tres títulos tienen distintas ediciones, algunas con claras diferencias en diseño, contenido y extensión, las cuales se consideraron como publicaciones distintas. No así ediciones que se presentan con distinto número, aún y cuando no tienen cambios en su contenido y extensión, ediciones que en el inventario bibliográfico se han considerado como reimpresiones de las cuales se hacen las anotaciones correspondientes en el inventario bibliográfico (Anexo 2). Los títulos de los libros y las ediciones que presentan características que los diferencian, son las que se indican.

Manual de Introducción a la Criminalística. De esta obra se registran 14 ediciones, considerándose, para el presente análisis solo tres versiones: La 1ª edición del año 1977 (la 2ª Edición de 1979 se contempla como reimpresión), la 3ª edición del año 1982 (las ediciones 4ª 1984, 5ª 1986, 6ª 1990, 7ª 1993 y 8ª 1997 se contemplan como reimpresiones) y la 9ª edición del año 2000 (valorándose como reimpresiones las ediciones 10ª 2002, 11ª 2006, 12ª 2009, 13ª 2014 y 14ª del año 2016).

Balística Forense. De este libro se registran quince ediciones, considerándose solo tres versiones. La 1ª edición del año 1979 (la 2ª edición de 1982 se contempla como reimpresión), la 3ª edición del año 1986 (la 4ª Edición de 1987 se contempla como reimpresión) y la 5ª edición del año 1989 (Valorándose

como reimpresiones las ediciones 6^a 1990, 7^a 1993, 8^a 1996, 9^a 1997, 10^a 1998, 11^a 1999, 12^a 2001, 13^a 2003, 14^a 2006 y 15^a del año 2009).

Compendio de Criminalística. De este libro se registran ocho ediciones, considerándose solo cinco versiones. La 1^a edición del año 1998, la 2^a edición del año 1999 (la 3^a 2000, 4^a 2003, 5^a 2007 (con reimpresión en el 2010) todas se contemplan como reimpresiones), 6^a edición del año 2013, 7^a edición de 2014 y la 8^a edición del año 2019.

Por otro lado, se identificaron cuatro libros que presentan ediciones diferentes en cuanto diseño, contenido y extensión, que tanto en el inventario como en este análisis, se consideran como publicaciones distintas.

Los indicios biológicos del delito. De este libro se registran tres ediciones, la primera del año 2000, la 2^a edición del año 2006 y la 3^a edición del año 2011.

La investigación Científica. Dos ediciones, la primera de 1986 y 2^a del 2005.

Notas de un criminalista. Dos ediciones, de los años 1991 y 1996

Sherlock Holmes y la investigación criminalística, 1^a edición del año 2008 y una segunda del año 2012 (con reimpresión en 2017).

De la categoría Aportes/Contenido Temático, se obtuvieron clasificaciones en sus seis subcategorías consideradas en la metodología, como se anota en la Tabla 5 cuyos porcentajes se presentan en la Figura 4. Los documentos predominantes son los clasificados en análisis teóricos (54%) seguidos por las subcategorías de análisis históricos (16%) por textos didácticos y manuales (12%).

Aportes/Contenido Temático	n
1 Descripción y/o análisis históricos	20
2 Descripción y/o análisis teóricos	66
3 Descripción, análisis y propuesta de metodologías y técnicas	13
4 Compilaciones de documentos	6
5 Textos didácticos y manuales	14
6 Presentación de datos, casos, análisis de referencia muestral o poblacional	2

Tabla 5. Aportes/contenido temático. Cantidad de publicaciones por subcategorías.

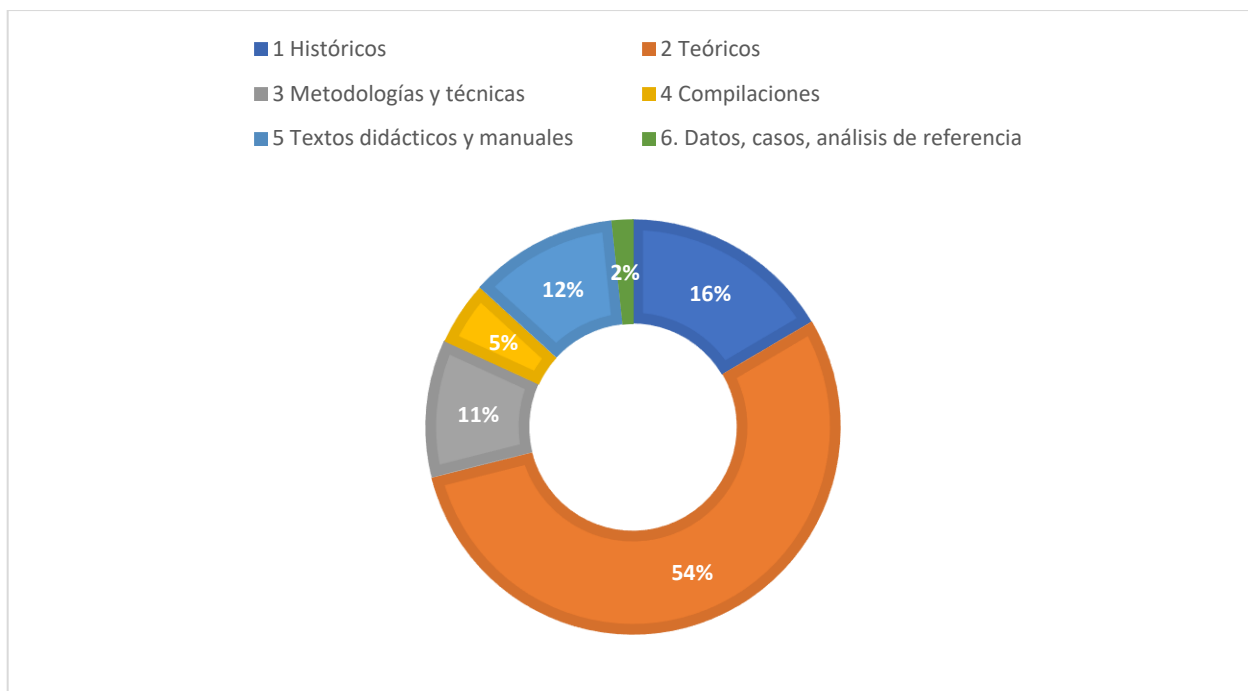


Figura 7. Gráfica con proporción porcentual de las subcategorías de Aportes/Contenido temático.

En la categoría Campo/Disciplina, se clasificaron documentos en las doce subcategorías, como se muestra en la Tabla 6. Los escritos predominantes corresponden al campo de la Criminalística (31%), seguidos de Epistemología/Metodología (17%), Medicina Forense (13%) y Criminología (12%), acorde con su perfil e interés profesional.

Campo/Disciplina	n
I Medicina Forense	16
II Criminalística	37
III Criminología	14
IV Antropología Forense	1
V Genética	1
VI Balística	7
VII Química Forense	4
VIII Tránsito	4
IX Anatomía/Patología	2
X Epistemología/Metodología	21
XI Ética	3
XII Divulgación	2
XII Otras contribuciones	9

Tabla 6. Categoría Campo/Disciplina. Cantidad de publicaciones por subcategorías.

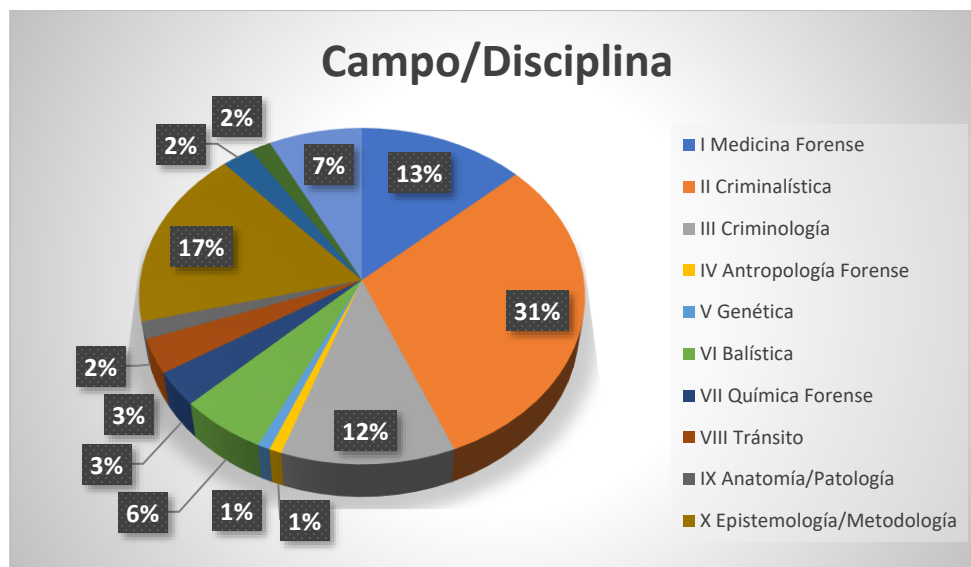


Figura 8. Gráfica con proporción porcentual de las subcategorías representadas de Campo/Disciplina.

Análisis y comentarios

De la información obtenida, se desprende que existe un periodo de marcada influencia de ambos personajes en el desarrollo de las Ciencias Forenses de nuestro país, que inicia hacia la década de 1970 y se desarrolla principalmente en instituciones asentadas en la Ciudad de México.

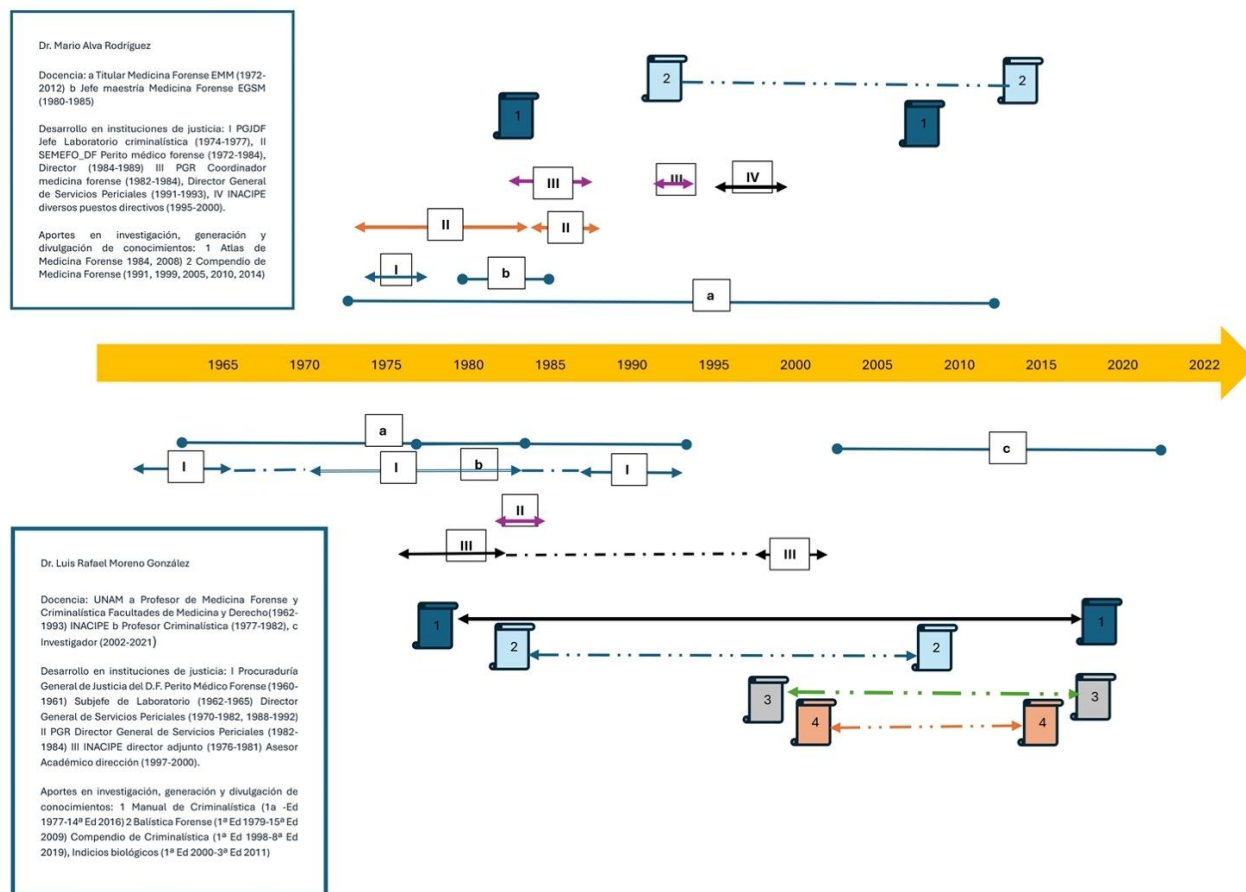


Figura 9. Representación en línea del tiempo de información de ambos personajes.

La información recabada de cada uno de los personajes, en las distintas esferas consideradas, se representa gráficamente y de forma sintética en la línea de tiempo (Figura 9), en donde se puede apreciar que, en por lo menos tres décadas, durante lapsos de tiempo específicos, ambos personajes compartieron proyectos e instituciones, lo que refleja su estrecha colaboración e incidencia en el fortalecimiento del campo forense en nuestro país.

Con referencia a las publicaciones, es de destacar como se anota en sus respectivos apartados, el mayor número de artículos escritos por ambos personajes, fueron publicados en la Revista Criminalia que como epígrafe señala es el Órgano de la Academia Mexicana de Ciencias Penales, única revista del campo jurídico penal, que de forma ininterrumpida desde 1933 a la fecha se ha conservado.

El rastreo bibliográfico presentó ciertas dificultades debido a la desaparición o transformación de algunas revistas. Tal es el caso de las revistas Mexicana de Derecho Penal y Mexicana de Justicia, la primera editada por la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal de 1961 a 1979 y la segunda por la Procuraduría General de la República de 1975-2005; la revista Mexicana de Prevención y Readaptación Social de 1972-2000, o bien las publicaciones periódicas del Instituto Nacional de Ciencias Penales como Inter Criminis que se transformó a partir de 2017 en la Revista Mexicana de Ciencias Penales o la Revista Penal México que inicia en 2011 y la revista Ciencia Forense INACIPE con una breve existencia 2011-2015.

Con respecto a los libros, es importante destacar lo siguiente. En el caso del Dr. Alva Rodríguez, la obra *Compendio de Medicina Forense*, considerando sus ediciones abarca un periodo de vigencia de más de dos décadas (1991-2014) y fue localizado principalmente en acervos de bibliotecas de facultades de medicina, ya que este libro se ha constituido como texto básico y de consulta en medicina forense. Del Dr. Moreno González, son cuatro sus obras de reconocido impacto en el campo de la criminalística: el *Manual de Introducción de Criminalística* que, considerando sus distintas ediciones, abarcan un periodo de vigencia de casi cuatro décadas (1977-2016); *Balística Forense* con tres décadas de vigencia (1979-2009); el *Compendio de Criminalística* con un poco más de dos décadas de vigencia (1998-2019) e *Indicios Biológicos* con vigencia de una década (2000-2011), obras que fueron localizadas en acervos de diversas bibliotecas, ya que se han constituido en textos básicos y obras de consulta, tanto en la formación como de los profesionales en criminalística, medicina forense y derecho.

Como se ha señalado, para efectuar un análisis historiográfico, es necesario considerar información de referencia vinculada al periodo y la temática que se analiza. En el presente caso, no obstante que la información recolectada permite efectuar algunas consideraciones, para considerarlas de carácter preliminar, es necesaria la información de referencia, aunque sea de manera muy sucinta, sobre aspectos básicos como la temporalidad, el espacio y la temática.

Como ejemplo de la información de referencia contextual, relacionada con la temporalidad y el espacio, tomando sólo el inicio del periodo de interés, es de mencionar que durante las décadas de 1960 y 1970, se dieron características en el desarrollo económico y cambios sociales a nivel nacional, que ya se venían gestando, con un modelo político y de industrialización concentrado hacia la Ciudad de México, lo cual impactó demográficamente, en un inicio a la Ciudad y posteriormente a su Zona Metropolitana. Las elevadas tasas de crecimiento poblacional en esta zona, aunado a incremento en la natalidad, disminución de la mortalidad y aumento de la migración rural-urbana, trajo como consecuencia una mayor concentración de la población y expansión del territorio urbanizado. Así, contrastando la información de los censos, del año 1950 y 1970 la población de la Ciudad de México pasó de 2.92 a 6.87 millones, mientras que en los municipios conurbados del Estado de México creció de 59,000 habitantes en 1950 a 1.78 millones en 1970, concentración urbana que considerando todo el conglomerado de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México pasó de 6.65 millones en 1970 a 17.92 millones de habitantes para el 2000 (15). Este crecimiento demográfico y expansión urbana, trajo emparejada una dinámica poblacional al interior de esta zona. Con mayor desplazamiento de personas, entre las áreas de vivienda, trabajo o servicios, desarrollos de proyectos habitacionales de alta concentración, incremento exponencial en la cantidad de vehículos particulares y de transporte público, con incrementos exponenciales por década, ya que de los 74 000 vehículos en 1950 pasó a 680 000 en 1970 (16, 15). Aspectos de crecimiento urbano que, en las distintas ciudades del mundo, de una u otra forma se ha visto, impactan en las conductas antisociales y en el tipo e incidencia de delitos, aspectos que, desde distintas perspectivas, han sido analizados (17).

Considerando la gestión del Dr. Moreno frente a Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del D.F. dentro de sus propuestas de organización y transformación, fue la conformación de un Departamento de Investigación Científica, en donde bajo la conducción del Dr. Raúl Jiménez Navarro se desarrollaron investigaciones, con información criminalística generada en la Ciudad de México entre 1972-1978 (periodo en donde el Jefe del laboratorio de criminalística era el Dr. Alva), me referiré a las asociaciones entre drogas y alcohol en muertes violentas, así como accidentes de tránsito con consumo de alcohol y hora de incidencia de los hechos (18). Información que, se publica en la *Revista de Salud Pública de México* (se mencionan en el Anexo 2 donde participa el Dr. Moreno) y como el Dr. Jiménez Navarro refiere en su citada obra de toxicología forense, el valor de esta información es de interés tanto

para el campo médico (salud pública) como para el de la prevención del delito (criminológico y seguridad pública). Asimismo, la organización del Ciclo de conferencias sobre metodología del trabajo científico, con aportaciones de los doctores Ruy Pérez Tamayo, Carlos Biro Rosenblueth, Jesús Kumate Rodríguez y Felipe Pardinás Illanes, cuyas intervenciones fueron publicadas en la Revista Criminalia Año XLI (1-6) 1975. Independientemente de las circunstancias y características de la intervención del estado mexicano en el desarrollo científico y tecnológico, como lo fue la conformación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (19), con acercamientos esporádicos de la comunidad científica con la práctica de las ciencias forenses en las instituciones de justicia, como las conferencias antes referidas.

Otro ejemplo de la información de referencia, en aspectos relacionados con la temporalidad y la temática, en alusión de nuevo sólo al inicio del periodo de interés y la situación de la práctica de la criminalística en específico a los Estados Unidos de Norteamérica (se referirá por sus siglas en inglés USA). Las visitas que el Dr. Moreno efectuó a distintos laboratorios en ciudades de California y Texas, le permitieron, a pesar de las discrepancias existentes entre los sistemas de justicia de ambos países, vislumbrar la situación y transición que se estaba gestando en este campo en USA y sus posibles adecuaciones a México. La conformación y el papel de la Sociedad Americana de Directores de Laboratorios de Criminalística (organización que sigue vigente y es más conocida por sus siglas en inglés, ASCLD), a través de la cual se plantearon y efectuaron simposios con los directivos o administradores de los diversos laboratorios de criminalística a nivel nacional, para el intercambio de ideas, la identificación de problemas comunes y sus soluciones. como del personal de los laboratorios. Poniendo énfasis en la necesidad de incrementar la propagación del conocimiento científico y desarrollar mayor capacidad científica en los laboratorios de investigación criminalística; al igual que aumentar la formación especializada, una mayor comunicación entre los laboratorios, incentivar la investigación en tópicos de interés de los laboratorios de criminalística, así como estandarizar a nivel nacional las guías y procedimientos de investigación (20). Iniciándose así diversos cursos y reuniones, desde aspectos de administración y gestión de laboratorios para los directivos hasta específicos de procedimientos y nuevas tecnologías para examen de distintos tipos de indicios, al igual que investigaciones por parte de instituciones universitarias sobre la planeación del desarrollo de estas instituciones a un futuro (21, 22).

Esto sin olvidar otros rubros, ligados con estos aspectos de forma simultánea o posteriores, como los que se mencionan. En primer lugar, hay que señalar que el inicio del periodo de análisis de nuestros personajes está ligado con el arranque de la denominada cuarta revolución tecnológica, conocida como la era de la informática y las telecomunicaciones, con sus implicaciones gracias al microprocesador o microchip. El desarrollo de nuevas tecnologías que se reflejan tanto en los equipos de análisis como en la posibilidad de procesar gran cúmulo de información, con los consecuentes impactos en el contexto social y la vida cotidiana, así como la forma de practicar y concebir el quehacer de la ciencia (23). Qué para el caso específico de las ciencias forenses, es de mencionar el diagnóstico que, bajo los auspicios de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, se elaboró para el fortalecimiento de las ciencias forenses en USA (24) y las implicaciones que este diagnóstico y sus posteriores acciones a sus recomendaciones, han permeado a la práctica de las ciencias forenses a nivel internacional.

A manera de corolario

Son indiscutibles los aportes y legados que los doctores Luis Rafael Moreno González y Mario Alva Rodríguez dejaron a las Ciencias Forenses en México. Ambos propiciaron y consolidaron una etapa de transformación que marcó un parteaguas respecto a la criminalística y medicina forense, que

se venía practicando durante las primeras siete décadas del siglo XX. Como se aprecia en la información recopilada, en determinados ámbitos cada uno desempeñó un papel protagónico, en otros trabajaron como coequiperos en proyectos comunes y en ocasiones avanzaron contracorriente para impulsar la transformación y modernización de la práctica de las ciencias forenses de nuestro país.

Su influencia fue fundamental y aún se ve reflejada en la transformación, organización y fortalecimiento de los servicios periciales en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal y posteriormente de la Procuraduría General de la República. Consolidaron una formación técnica y científica para el personal pericial del Distrito Federal a través del Instituto Técnico de Capacitación y posteriormente de nuestro país a través principalmente del Instituto Nacional de Ciencias Penales.

De igual forma, dieron los primeros pasos para abrir espacios e interés para la investigación científica en el campo forense, tanto en la Universidad Nacional Autónoma de México como otras instituciones universitarias y de investigación biomédica de nuestro país. Construyeron puentes entre el ámbito jurídico y las ciencias implicadas en el quehacer de la criminalística y medicina forense, favoreciendo el diálogo interdisciplinario que hoy constituye uno de los pilares del quehacer forense contemporáneo. Y nos han legado una obra escrita que ha sido imprescindible tanto para la formación como la práctica de las ciencias forenses.

Referencias

1. Suárez E. Una mirada a la historiografía de la ciencia. En Torrens E, Villela A, Suárez-Díaz E, Barahona A, editores. La biología desde la historia y la filosofía de la ciencia. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias; 2015. p. 21-36.
2. Olivé L. El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2012.
3. Sánchez Ron JM. El Poder de la Ciencia. Historia social, política y económica de la ciencia (siglos XIX-XXI) Barcelona: Crítica Editorial Planeta; 2022.
4. Guinchat C, Menou M. Introducción general a las ciencias y técnicas de la información y de la documentación Montevideo: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe; 1983.
5. Juncà Campdepadrós M. Sistema de clasificación documentales: Universitat Oberta de Catalunya; 2009.
6. Gauchi Riso V. Estudio de los métodos de investigación y técnicas de recolección de datos utilizadas en bibliotecología y ciencia de la información. Revista Española de Documentación Científica. 2017; 40(2): p. e175.
7. Gallego Lorenzo J, Juncà Campdepadrós M. Tipología Documental: Universitat Oberta de Catalunya; 2019.

8. Arizmendi Dorantes G, Limón Limón L. General Brigadier M. C. Mario Alva Rodríguez (1927-2021) In Memoriam. *Revista de Sanidad Militar México*. 2022; 76(4): p. 1-12.
9. Nava Garcés M. Mario Alva Rodríguez (1928-1921). *Criminalia*. Academia Mexicana de Ciencias Penales. 2021; 88(1): p. 239-240.
10. Moreno Guzmán A, Noyola Villalobos HF. Los médicos militares mexicanos y la Academia Mexicana de Cirugía y la Academia Nacional de Medicina de México. *Revista de Sanidad Militar México*. 2019; 73(1): p. 73-80.
11. Nava Garcés M. L. Rafael Moreno González (1931-2021). *Criminalia*. Academia Mexicana de Ciencias Penales. 2021; 88(1): p. 229-234.
12. Alonso Rodríguez S. Obitorioario L. Rafael Moreno G (28/nov/1931-7/mar/2021). *Revista Mexicana de Ciencias Penales*. 2021; 4(14): p. 1-3.
13. Lima Malvido MdL, Nájera Domínguez NM, Rodríguez Manzanera L, editores. Homenaje a L. Rafael Moreno González. *El Criminalista México: Instituto Nacional de Ciencias Penales*; 2018.
14. Lima Malvido MdL, Nájera Domínguez NM, Rodríguez Manzanera L, editores. Curriculum Vitae. En Homenaje a L. Rafael Moreno González. *El Criminalista*. México: Instituto Nacional de Ciencias Penales; 2018. p. 155-185.
15. Gracia Sain MA. El poblamiento de la zona metropolitana de la Ciudad de México: análisis y empleo de una tipología explicativa. *Perfiles Latinoamericanos*. 2004; 12(24): p. 107-142.
16. Bataillon C, Rivière D'Arc H. La ciudad de México México: Secretaría de Educación Pública; 1979.
17. Picatto P. Historia Nacional de la Infamia. Crimen, verdad y justicia en México México: Centro de Investigación y Docencia Económica/Libros Grano de Sal; 2020.
18. Jimenez Navarro R. Materia de Toxicología Forense México: Porrúa; 1980.
19. Perez Tamayo R. Historia General de la ciencia en México en el Siglo XX México: Fondo de Cultura Económica; 2005.
20. Kelley CM. The FBI Laboratory - Setting New Goals and Charting New Directions. *Journal of Forensic Sciences*. 1975; 20(3): p. 427-430.
21. Gurgin VA, Parker B, Betsch SJ. Criminalistics: Today and Tomorrow. *Journal of Forensic Sciences*. 1974; 19(3): p. 518-528.
22. Fisher BAJ. Developing a forensic science laboratory operating strategy. *J Forensic Sci*. 1986; 31(4):1177-1184.
23. Domínguez MC, García Vallejo F. La sexta revolución tecnológica: El camino hacia la singularidad en el siglo XXI. *El Hombre y la Máquina*. 2009;(33): p. 8-21.
24. Committe on Identifying the Needs of the Forensic Sciences Community, National Research Council. Strengthening forensic science in the United States: A Path Forward Washington D.C.: National Academic Press; 2009.



Revista Digital de Ciencia Forense (ReCiF)

Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México, 2025

ISSN3061-7588