

**INACIF**

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS  
FORENSES DE GUATEMALA

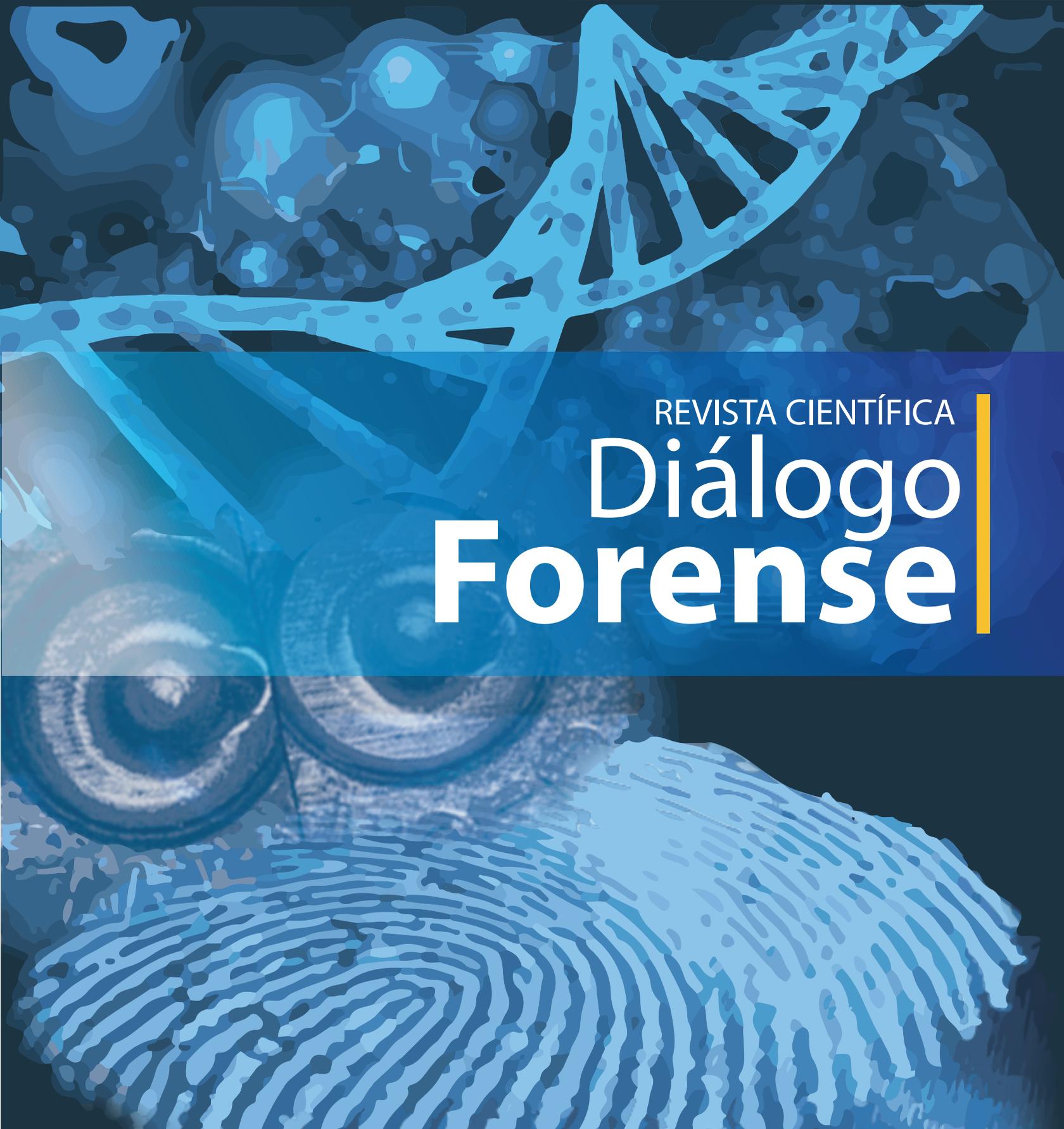
**2020**

Número 1, Volumen 1

ISSN: 2707-8477

REVISTA CIENTÍFICA

# Diálogo Forense



REVISTA CIENTÍFICA  
**Diálogo  
Forense**

## AUTORIDADES DE INACIF

MSc. Fanuel Macbanai García Morales  
Director General

Lic. Erick Roberto Cordón López  
Secretario General

## CONSEJO DIRECTIVO

Dra. Silvia Patricia Valdés Quezada  
Presidente del Organismo Judicial y de la  
Corte Suprema de Justicia

General MSc. Edgar Leonel Godoy Samayo  
Ministro de Gobernación

Dra. María Consuelo Porras Argueta  
Fiscal General de la República y Jefa del Ministerio Público

MSc. Idonaldo Arevael Fuentes Fuentes  
Director del Instituto de la Defensa Pública Penal

MSc. Ovidio Ottoniel Orellana Marroquín  
Presidente de la Junta Directiva del Colegio de Abogados  
y Notarios de Guatemala

Dr. Jorge Luis Ranero Meneses  
Presidente de la Junta Directiva del Colegio de Médicos  
y Cirujanos de Guatemala

Licda. Elly Rossana Letona Contreras  
Presidenta de la Junta Directiva del Colegio de Farmacéuticos  
y Químicos de Guatemala

Licda. Mayra Alejandra Carrillo De León  
Directora General del Instituto para la Asistencia y Atención a  
la Víctima del Delito

## EQUIPO EDITORIAL

### DIRECTOR

MSc. Fanuel Macbanai García Morales

### EDITOR EN JEFE

Dra. Zarina Vanessa Guzmán Castañón

### COMITÉ EDITORIAL

Licda. Helen Michelle Monzón Marroquín  
Licda. Jackeline René Olivet España

### DIRECCIÓN DE ARTE

Inga. Verónica de la Roca Rodríguez  
Licda. Celia Karina Barascout Fonseca

---

### La correspondencia debe ser dirigida a:

*Escuela de Estudios Forenses de Guatemala*

*Investigación y Desarrollo Científico*

*<https://www.inacif.gob.gt/index.php/revista-dialogo-forense>*

*[revistadialogoforense@inacif.gob.gt](mailto:revistadialogoforense@inacif.gob.gt)*

*12 Calle "A", 11-39 Zona 1*

*Tel: 23073900 ext. 2229*



**INACIF**  
ESCUELA DE  
ESTUDIOS FORENSES

# Editorial

**E**l Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala tiene como finalidad principal la prestación del servicio de investigación científica de forma independiente, brindando al sistema de justicia un soporte fundamental para la decisión objetiva en la solución de conflictos que le son sometidos a su conocimiento.

Como parte de la ejecución del Plan Estratégico de la administración a mi cargo, de esta Institución del sector justicia, se creó el Departamento de Investigación y Desarrollo Científico, con el fin de contribuir a la gestión constante de estudios y exploración de nuevas metodologías analíticas y pruebas novedosas para la evolución permanente del INACIF, conforme a los avances científicos en el ámbito mundial.

La producción del conocimiento científico en el ámbito forense, permitirá al Estado de Guatemala contar con una institución fuerte y moderna, y la divulgación de dichos conocimientos en el ámbito de la comunidad forense, permitirá consolidar estos conocimientos y su aplicación en el sistema de administración de justicia en nuestro país; pero también permitirá compartir con la comunidad científico forense de otros países, la experiencia y el conocimiento científico producido en Guatemala.

Por ello, nos complace lanzar esta nueva revista científica "Diálogo Forense" que aborda desde una perspectiva multidisciplinaria, casos forenses, artículos científicos así como reseñas o datos de interés realizadas por expertos profesionales del INACIF y, colaboradores externos. Diálogo Forense, cumple con los estándares de revista de calidad internacional, convirtiéndose en un medio para consulta a nivel mundial, de acceso abierto y con un formato de distribución electrónico e impreso; que tiene como objeto difundir información de carácter científico con temática de ciencias forenses y criminalísticas; procurando cuidadosamente mantener la característica principal de que esté al alcance de comunidad académica, sector justicia y toda aquella persona o institución nacional o internacional interesada en el tema.



MSc. Fanuel Macbanai García Morales  
Director General

# Indice

3

Inauguración de la Escuela de Estudios Forenses

4

Entrevista a Kyle Schroeder - Gerente Regional del Proyecto de ADN Forense en Centroamérica

5

Identificación de polvo fotográfico (explosivo inorgánico de baja potencia), clorato de potasio (precursor de explosivos) y dispositivo explosivo improvisado

– Licda. Brenda Jeannett Tello López

13

Luz infrarroja para determinar la alteración de contenido por adición de texto impreso de forma electrónica o incorporación de nuevos elementos gráficos de manera manuscrita

– Licda. Evelyn Joaquina Menéndez Lima

21

Análisis Jurisprudencial Constitucional de los derechos fundamentales y la facultad de extraer de manera forzosa muestras biológicas a personas sindicadas con finalidad de investigación forense

– MSc. Fanuel Macbanai García Morales

30

Muerte súbita a causa de un aneurisma disecante de aorta torácica en adulto joven

– Dra. Romy Esperanza Morales Méndez

35

Litiasis renal masiva post mortem: un hallazgo incidental

– Dr. Christian José Sandoval Fajardo

38

Inserción velamentosa del cordón umbilical

– Dr. Carlos Aníbal Rosal Barrios

42

Factores que influyen en la interpretación de la docimasia hidrostática pulmonar

– Dra. Karina Maribel Gudiel de Veras

# Inauguración de la Escuela de Estudios Forenses del INACIF

Actualmente en Guatemala nos encontramos en la época moderna de la historia de las Ciencias Forenses, la cual ha logrado un gran auge con la creación del Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF) que tiene como uno de sus pilares fundamentales el Departamento de Capacitación.

Con la llegada del actual director MSc. Fanuel Macbanai García Morales se fundamenta la estructura de la Escuela de Estudios Forenses, poniéndose a la vanguardia de las otras instituciones del sector justicia mediante la aplicación de avances tecnológicos. La Escuela fue creada a través del artículo 71 del Acuerdo No. CD-INACIF-8-2018 (segundo párrafo) que establece:

***“Para el efecto se crea la Escuela de Estudios Forenses bajo la coordinación del Departamento de Capacitación y será la encargada de la gestión académica con el objetivo de fortalecer las competencias relacionadas y el desarrollo del personal del INACIF, que faciliten el cumplimiento de sus funciones y como consecuencia se contribuya en el mejoramiento de la calidad en la prestación de los servicios”.***

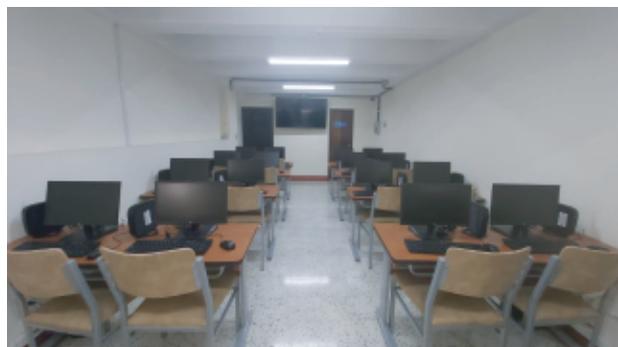
Su objetivo general es fortalecer al INACIF, a través de la optimización de las competencias del personal, además de contribuir al Sector Justicia apoyando con los procesos de capacitación de las instituciones relacionadas en temas forenses.



*Equipo de Trabajo de la Escuela de Estudios Forenses del INACIF.*

La Escuela de Estudios Forenses, la cual fue inaugurada el 5 de junio de 2019, cuenta con instalaciones cómodas, modernas, equipadas tecnológicamente, plataforma virtual de enseñanza para un adecuado intercambio entre estudiantes y docentes, se divide en dos secciones: 1) Sección de Profesionalización continua que está a cargo de la inducción profesionalizada del personal, capacitación y actualización de peritos para un mejor desempeño y 2) Sección de Capacitación abierta, donde el INACIF y diferentes instituciones aportan sus conocimientos para la preparación de personal idóneo al servicio de nuestra sociedad mediante estudios técnico-científico, diplomados, maestrías, doctorados.

Por lo anterior, el impacto que ha tenido la estructura de la Escuela de Estudios Forenses en la Institución, como en los distintos ámbitos de nuestra sociedad científica, ha sido halagadora, ya que en diez años de la creación del INACIF, el Departamento de Capacitación se mantuvo en un letargo, en la que su efervescencia científica la pone hoy en el lugar merecedora, no de aplausos, si no, que en la punta de lanza de una institución que le corresponde ser la Rectora de la investigación científica al servicio de la ley.



*Aulas de la Escuela de Estudios Forenses del INACIF*

# Kyle Schroeder

Gerente Regional  
Proyecto de ADN Forense en Centroamérica



El 5 de junio de 2019 se inauguró la Escuela de Estudios Forenses del INACIF cuyo acto estuvo precedido por la conferencia inaugural “Los aportes de los Bancos de Datos Genéticos en el Sistema de Justicia” a cargo de Kyle Schroeder, Gerente Regional del Proyecto ADN Forense Centro América del Centro de Identificación Humana de la Universidad del Norte de Texas.

Kyle Schroeder, egresado de la Universidad de Washington, ha destacado en su experiencia profesional como consultor de asuntos gubernamentales en “Gordon Thomas Honeywell Governmental Affairs, miembro de la clínica de derecho, tecnología y políticas públicas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Washington, asistente judicial de la jueza del Tribunal Superior del Condado de King Barbara Mack y de la jueza de la Corte Suprema de Washington.

En Guatemala se conformó una mesa técnica de la cual es parte el Director General del INACIF, MSc. Fanuel Macbanai García Morales, miembros del Consejo Directivo del INACIF y diputados del Congreso de la República. En dicha mesa se busca conocer, discutir y consensuar propuestas de reformas a la Ley del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense.

## ¿Cuál es su experiencia y trayectoria en ciencias forenses?

No soy genetista o experto en tecnología de ADN en sí, mi experiencia es en la política de ADN. Soy abogado y mi trabajo es ayudar a guiar la política y la ley de ADN y asesorar sobre sistemas de ADN.

## ¿Por qué es especial este centro de capacitación forense, qué lo diferencia de otros centros en la región?

Bueno, este centro de capacitación es un gran paso para Guatemala, es un gran paso para el INACIF, va a ser mucho más fácil capacitar a personas que recolectan ADN en todo el país y al capacitar a más personas para recolectar, se obtendrán más perfiles de ADN por lo que se resolverán más delitos. Este es un gran paso para todo el sistema.

## ¿Qué impacto cree que tendrá el centro de capacitación en el sistema de justicia guatemalteco?

Creo que ayudará a reducir más crímenes, creo que ayudará a que el ADN tenga un papel más importante en el sistema de justicia penal en Guatemala y también en las aplicaciones civiles, como también para avanzar en la dirección correcta.

## ¿Cómo cree que el centro de capacitación puede evolucionar en el futuro?

Creo que es un gran paso para toda la evidencia forense en Guatemala y para ayudar a capacitar a la gente en toxicología, ADN, también en medicina forense antropológica y todo esto hará que el sistema de justicia penal guatemalteco sea mejor en su conjunto y produzca evidencia de mejor calidad para resolver más delitos.

## ¿Cuáles son los desafíos identificados en INACIF para implementar bases de datos forenses?

Creo que uno de los desafíos es la financiación. También creo que no es necesariamente la falta de experiencia, sino ser nuevo en esta área. Cuando se trabaja con comunidades internacionales para ayudar a construir esto, ya sea que Estados Unidos, Reino Unido o España ayude a construir una base de datos y llevarla a los estándares internacionales, no solo en el ADN sino en todas las áreas forenses, es una excelente manera de ayudar al INACIF a avanzar.

# Identificación de polvo fotográfico (explosivo inorgánico de baja potencia), clorato de potasio (precursor de explosivos) y dispositivo explosivo improvisado

Brenda Jeannett Tello López de García  
Laboratorio de Físicoquímica  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala –INACIF-  
brendytello@yahoo.com

Recibido: 11 de junio 2019 / Aceptado: 25 de julio 2019

**Palabras clave:** explosivos, marchas analíticas, SEM/EDX, clorato de potasio, polvo fotográfico (flash powder), dispositivo explosivo improvisado, combustible.

**Key words:** explosives, analytical gears, potassium chlorate, flash powder, improvised explosive device, fuel.

## RESUMEN

Durante los meses de marzo y abril del año 2016 se realizaron en el Laboratorio de Físicoquímica, análisis presuntivos y confirmatorios en varios indicios con sospecha de contener sustancias explosivas, para lo cual se utilizaron técnicas analíticas combinadas, siendo éstas pruebas presuntivas (análisis colorimétricos y de propiedades fisicoquímicas) y confirmatorias por Microscopía Electrónica de Barrido/Detector de Energía Dispersiva de Rayos X (SEM/EDX) y Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (GC/MS). Las muestras analizadas presentaron características fisicoquímicas compatibles con clorato de potasio y polvo fotográfico (flash powder) y residuos quemados de partes de un dispositivo explosivo improvisado o artefacto explosivo de fabricación artesanal, incluyendo residuos químicos de gasolina utilizados como combustible.

## ABSTRACT

During March and April of 2016, several presumptive and confirmatory analyzes were examined in the Laboratory of Physicochemistry with suspicion of containing explosive substances. The presumptive tests were: colorimetric analysis and physicochemical properties; while the confirmatory tests were: Scanning Electron Microscopy / X-ray Dispersive Energy Detector and Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry (GC/MS).

The analyzed samples showed physicochemical characteristics compatible with potassium chlorate, flash powder and burnt remains of improvised explosive device or artisanal explosive device, including chemical gasoline remains used as fuel.

## INTRODUCCIÓN

La metodología para búsqueda de explosivos realizada, está basada en una serie de análisis, los cuales se describen a continuación incluyendo la clasificación de los explosivos así como los principales métodos de identificación. Se utilizan distintas técnicas presuntivas y confirmatorias por lo que varían en su sensibilidad y especificidad.

Imagen 1. Dispositivos Explosivos Improvisados



Fuente: Kurdistan 24 (2017). Peshmerga defuse IS bomb between two oil wells in Kirkuk.



Fuente: Public Intelligence (2010). Afghan Taliban Munitions Photos.

En la Ley de Armas y Municiones de Guatemala, decreto 15-2009 se incluye definición y clasificación de explosivos, venta ilegal y tenencia que se encuentran legislados en los artículos 14, 105 y 112. Sin embargo, no existe una clasificación definida de los mismos ni se cuenta con medidas para prevenir pérdidas o desvíos durante su comercialización. El Informe de la Evaluación sobre el Control de las Drogas Guatemala 2014, realizado por la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD) de la Organización de los Estados Americanos, dice: *"Guatemala no tipifica como delito la fabricación ilícita de explosivos. El país no mantiene un sistema de licencias para la exportación y tránsito internacional de otros materiales relacionados con... explosivos. No cuenta con un registro de explosivos y otros materiales incautados..."*

### a. Definiciones

**Explosivo:** se define como una sustancia ó mezcla de sustancias, capaz de producir una reacción química rápida, al ser inducida por fricción, impacto, choque, descargas eléctricas o calentamiento, además produce una gran cantidad de energía, en forma de luz, calor, gas, ondas sonoras y ejerce alta presión en los alrededores (Suárez, 2014).

**Explosión:** es una reacción energética que resulta de la rápida liberación de gas. La velocidad de la reacción determina las consecuencias destructivas. Explosivos orgánicos como el TNT son caracterizados por su alta velocidad de detonación. Estos son usualmente consumidos en su totalidad y raramente dejan trazas para el análisis químico forense (Fisher, 1998).

**Dispositivos explosivos improvisados o artefactos explosivos hechizos:** constan de las siguientes partes: un explosivo, un sistema de iniciación y un contenedor (funciona como medio de transporte, para ocultar y fragmentar el explosivo). Los métodos para iniciar los dispositivos explosivos hechizos pueden ser: 1) tiempo de retraso: al artefacto se incorpora un mecanismo de sincronización mecánico, eléctrico o químico. Una vez que el artefacto se ha colocado, este funcionará después que transcurra un período de tiempo; 2) operado por la víctima y 3) controlado por el atacante por un control remoto.

**Las partes de un sistema de iniciación son:** interruptor (temporizador), fuente de energía (baterías), circuitos, partes electrónicas, cables, fuente de llama (o de ignición para encender el explosivo –por ejemplo una resistencia-). Entre los componentes no eléctricos: residuos químicos, restos de fusibles quemados, cinta adhesiva (Fisher, 1998).

La mayoría de bombas son improvisadas y fabricadas contienen oxidantes inorgánicos tales como nitratos, cloratos, percloratos y combustibles como gasolina, diesel, azúcar, azufre y metales como aluminio y/o magnesio, liberando una excesiva cantidad de energía que generalmente ocasiona un incendio (Fisher, 1998).

**Precusores de explosivos:** son sustancias y mezclas que podrían ser utilizados en la fabricación ilícita de explosivos. Precursor de explosivos restringido es cualquiera de las sustancias recogidas en el Anexo I del Reglamento (UE) No 98/2013 (Peróxido de hidrógeno, nitrometano, ácido nítrico, clorato potásico, perclorato potásico, clorato sódico, perclorato sódico).

## b. Clases explosivos

Los explosivos pueden clasificarse de acuerdo a diferentes características. Las características más representativas a considerar son composición física, química, potencia, sensibilidad y uso.

### Por su composición química.

- Orgánicos, dentro de su estructura molecular incluyen Carbono, Nitrógeno, Oxígeno e Hidrógeno, unidos por enlaces covalentes, que les confiere propiedades fisicoquímicas características como ser insolubles en agua, a temperatura ambiente se pueden encontrar en estado líquido o gaseoso; en esta categoría se incluyen nitrohidrocarburos (R-NO<sub>2</sub>), nitroaminas (R-NH-NO<sub>2</sub>), por ejemplo **RDX** y ésteres nítricos (R-O-NO<sub>2</sub>), por ejemplo **PETN** y nitroaromáticos como **TNT**.
- Inorgánicos, son mezclas de componentes que incluyen Nitrato de Potasio, Azufre, Carbono, Nitroglicerina, Clorato de Potasio, Nitrato Amónico, entre otros, presentes generalmente en los explosivos de baja potencia, como pólvora negra, pólvora sin humo, Pyrodex®, Triple seven®, Flash powder y mezclas pirotécnicas. Son directamente la carga del explosivo.
- Organometálicos: se usan como cebos o iniciadores de otros explosivos, su estructura es muy inestable con descomposición explosiva. Tienen carácter de detonantes y basta con un choque para su descomposición. Ejemplos: fulminato de mercurio (-N=C), azida de plomo (-N=N-) y algunos metales unidos a Carbono (M-C).

### Potencia.

- Explosivos de alta potencia. Estos explosivos tienen una velocidad de detonación entre 5500 y 9500 m/s, y esta velocidad de detonación se utiliza para la clasificación de los diferentes explosivos. Las reacciones químicas que sufren estos explosivos son rápidas y detonan con una onda de choque de alta presión. Ejemplos de explosivos de alta potencia son el **TNT** (trinitrotolueno), **RDX** (ciclotrimetilentrinitramina), **NG** (nitroglicerina) y **HMX** (ciclotetrametilentrinitramina) (Suárez, 2014 y ATF, Guía E02 de explosivos).
- Explosivos de baja potencia. Incluyen sustancias como la pólvora negra, la pólvora sin humo, Pyrodex®, Triple Seven®, Flash Powder y mezclas pirotécnicas, los iniciadores o fulminantes utilizados en armas de fuego, son mezclas de químicos que normalmente deflagran, es decir se incendian rápidamente. Los explosivos de baja potencia generalmente tienen presentación en polvo. Estos explosivos sufren generalmente reacciones de óxido-reducción. Las

formulaciones típicamente consisten en un oxidante como el nitrato, clorato o perclorato, y un combustible como carbón, azúcar, dextrina, goma roja, o metales como aluminio o magnesio. Muchos explosivos débiles también poseen aditivos para varios propósitos, tales como azufre y trisulfato de antimonio (estibnita) que pueden agregarse a la fórmula para disminuir la temperatura de ignición o para hacer la composición más reactiva (Suárez, 2014).

Entre los componentes del Pyrodex® se encuentran Nitrato de Potasio, Perclorato de Potasio, Azufre, Benzoato de Sodio, Cianoguanidina y Carbono. Los componentes de Triple Seven® incluyen Nitrato de Potasio, Perclorato de Potasio, Benzoato de Sodio, cianoguanidina, Nitrobenzoato de sodio y Carbono (ATF, Guía E02 de explosivos).

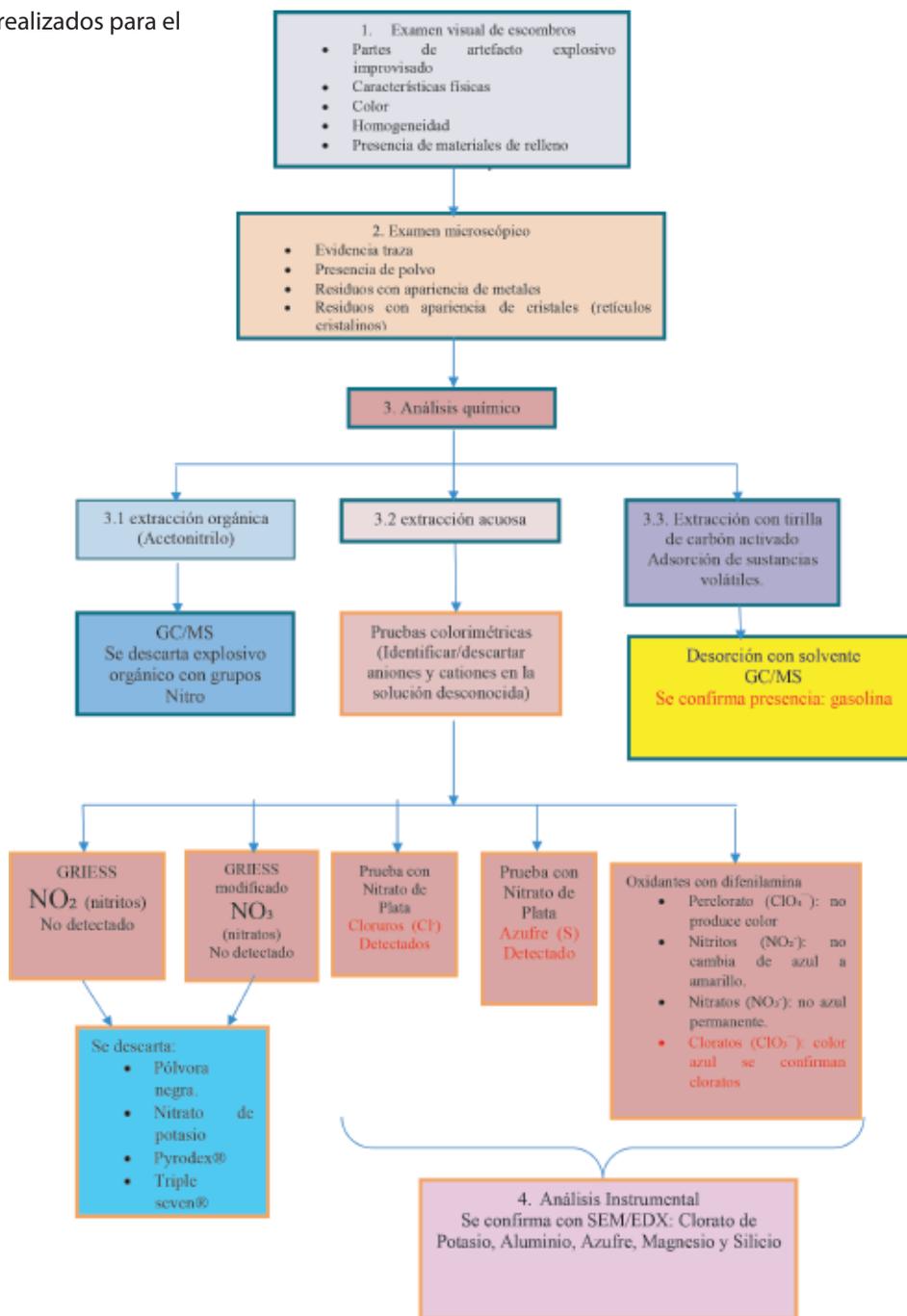
**El polvo fotográfico o Flash Powder**, produce luz y sonido, es una de las combinaciones de explosivos más peligrosas. Contiene metales particulados, mezclados con oxidantes fuertes. Por lo tanto es extremadamente susceptible a la ignición por chispas y puede detonar cuando está confinado. Cuando es detonado produce una luz brillante acompañada de un sonido fuerte. Los oxidantes incluyen perclorato de potasio, clorato de potasio y nitrato de bario. Metales como aluminio o magnesio son normalmente los combustibles. Como se mencionó anteriormente el azufre o el trisulfuro de aluminio pueden ser usados en algunas formulaciones para reducir la temperatura de ignición. La adición de azufre a una mezcla de clorato de potasio y aluminio cambiará de una composición de difícil ignición a una composición muy reactiva con una temperatura de ignición menor a 200°C. Posterior a la detonación de polvo fotográfico deja un residuo sólido que corresponde a óxidos y haluros. El perclorato de potasio produce clorato de potasio y este consecuentemente produce cloruro de potasio. También los metales producen óxidos de aluminio, espinela (óxido de magnesio o aluminio) y óxido de bario y aluminio (Fisher, 1998).

## c. Análisis de explosivos

El procedimiento analítico a seguir en las evidencias remitidas al laboratorio, cuando se tienen antecedentes de una explosión, es necesario considerar los efectos que se tuvieron para orientar la búsqueda de la clase de explosivo que fue utilizado. Lo primero a realizar es una observación visual de las partes que pudieron formar el artefacto explosivo. Luego realizar análisis microscópicos en los escombros recibidos procedentes de la escena del crimen. Proceder a la realización de los análisis de clasificación química con pruebas presuntivas colorimétricas para identificar o descartar presencia de aniones y cationes en la muestra desconocida, con sus correspondientes controles positivos y negativos. Finalmente, corroborar a través de análisis instrumentales.

Figura No.1 Análisis de explosivos

El siguiente esquema muestra los pasos realizados para el análisis de explosivos, (ATF-LS-E17).



### d. Marchas Analíticas

Las técnicas instrumentales han desplazado a las marchas analíticas para el análisis de explosivos. Sin embargo las marchas analíticas permiten una detección rápida y de bajo costo, siempre y cuando se cuente con suficiente muestra para hacer los ensayos (Fisher, 1998). Una ventaja de ésta técnica es que puede ser desarrollada en mezclas de explosivos y en residuos.

El análisis de explosivos empieza con una serie de pruebas presuntivas. Estas pruebas presuntivas generalmente involucran reacciones colorimétricas y necesitan el uso de blancos o controles negativos y controles positivos para

verificar los resultados. La ventaja es la rapidez y la desventaja es que no son específicas.

Los análisis para explosivos comprenden una combinación de técnicas como: Marchas Analíticas, Espectroscopía Infrarroja (IR o FTIR), Microscopio Electrónico de Barrido/Detector de Energía Dispersiva de Rayos X (SEM/EDX), Cromatografía Iónica (IC) entre otros. No existe un método que sea aplicable a todas las muestras de explosivos. El primer paso en el análisis, es examinar el material con un estereomicroscopio y luego decidir con qué método analítico hacer el análisis. La selección será determinada en base a la experiencia, la naturaleza del material en cuestión y requerimientos periciales.

## e. SEM/EDX

Esta es una técnica no-destructiva que puede identificar un amplio rango de elementos. La principal aplicación es la identificación de combustibles y explosivos que contienen dentro de su estructura grupos nitro, lo que complementado con el análisis de IR o de marchas analíticas, resulta en la identificación del explosivo. El análisis por SEM/EDX debe ser realizado antes que la muestra sea alterada por alguna técnica de extracción. (Fisher, 1998 y Manual Basic Knowledge for using the SEM. Jeol)

### Equipo instrumental empleado en el Laboratorio de Físicoquímica

- Microscopio Electrónico de Barrido marca Jeol modelo JSM-6610 LV (**SEM/EDX**)
- Estéreo microscopio marca Leica Zoom 2000, modelo Z30L
- Fusiómetro marca Electrothermal Engineering modelo 9100
- Cromatógrafo de Gases 6890 acoplado a Espectrómetro de Masas 5973 Hewlett-Packard

## MATERIALES Y REACTIVOS

Papel pH, tubos de ensayo, placas indentadas, Agua destilada, Etanol G.R. (grado reactivo), Difenilamina G.R., Ácido sulfúrico G.R., Nitrato de plata G.R., N-(-1-naphtil) etilendiamina G.R., Polvo de zinc G.R., Ácido sulfanílico G.R., Acetonitrilo G.R., Pentano G.R.

## METODOLOGÍA

### **Análisis físico**

Se determinaron las características físicas por medio de observación directa y observación con estereomicroscopio y microscopio: morfología, homogeneidad, tamaño aproximado de las partículas, presencia de marcadores característicos, características de los indicios analizados y material localizado en ellos.

### **Determinación de pH**

Se disolvió una pequeña cantidad del material en agua destilada y se determinó el pH por medio de papel pH.

### **Prueba de Reacción de óxido-reducción en presencia de Ácido sulfúrico concentrado**

Se colocó aproximadamente 10 mg de muestra en un tubo de ensayo, agregar ácido sulfúrico concentrado, se observó la reacción violenta de óxido-reducción producida, la cual se documentó.

### **Prueba Oxidantes (Difenilamina)**

Se colocó la muestra y se agregó una gota de reactivo de difenilamina (incolore y transparente) en una placa indentada y se documentó el color.

### **Prueba Nitratos y Nitritos (Griess)**

Se colocó la muestra, posteriormente se agregó una gota de reactivo de Griess (0.1 gramos de naftilamina, unos cristales de ácido sulfanílico y una pequeña cantidad de polvo de zinc en 100 mL de metanol) en una placa indentada y se documentó el color.

### **Prueba Cloruros (Nitrato de plata)**

Preparación del reactivo: Se disolvieron 5 gramos de nitrato de plata en 100 mL de agua destilada.

Se colocó una gota de reactivo de nitrato de plata (incolore y transparente) en un tubo de ensayo, posteriormente se colocó la muestra y se documentó el color. Al aparecer un precipitado negro se añadió ácido nítrico y se calentó hasta su desaparición. (Meyer, 1978 y ATF-LS-E17)

### **Análisis Elemental por SEM/EDX**

Se tomó una muestra del material analizado contenido en los indicios, con dispositivo adhesivo; fue sometido a análisis por medio de Microscopía Electrónica de Barrido

### **Análisis de combustibles o inflamables por GC/MS**

Se colocó una tirilla de carbón activado (adsorbente) a los indicios analizados por un período de 48 horas, por medio de la técnica adsorción/elución fueron extraídos los componentes volátiles (hidrocarburos) con el fin de determinar presencia de gasolina, diesel o queroseno (ASTM E 1618-06).

## RESULTADOS

Tabla 1. Análisis realizados para identificación de Clorato de potasio (precursor –Reglamento (UE) 98/2013-)

Descripción	pH	Punto de Fusión	Prueba de para oxidantes (Difenilamina)	Prueba para cloruros (Nitrato de plata)	Composición elemental SEM/EDX
Material sólido beige (Indicio)	6	368°C	Prueba Positiva: Coloración azul	Prueba Positiva cloruros: Precipitado blanco	Potasio (K), Cloro (Cl), Oxígeno (O),
Clorato de potasio* Material sólido blanco o beige	6	368°C	Prueba Positiva: Coloración azul	Prueba Positiva cloruros: Precipitado blanco	Potasio (K), Cloro (Cl), Oxígeno (O),

Fuente: Hoja de Seguridad Clorato de Potasio Escuela de Química, Universidad Nacional de Costa Rica

Tabla 2. Análisis realizados para identificación de Polvo fotográfico (Flash Powder -mezcla de explosivo inorgánico de baja potencia-)

Descripción	pH	Reacción de óxido-reducción en presencia de Ácido Sulfúrico Concentrado	Prueba de para oxidantes (Difenilamina)	Prueba para nitritos y nitratos (Griess)	Prueba para cloruros y azufre (Nitrato de plata)	Composición elemental SEM/EDX
Polvo gris, con fragmentos metálicos de color gris brillante	6	Reacción de combustión violenta y rápida, con emisión de luz, calor, humo, llama púrpura	Prueba Positiva: Coloración azul	Prueba Negativa: Sin coloración	Prueba positiva cloruros: Precipitado blanco. Prueba positiva: azufre Precipitado negro	Potasio (K), Cloro (Cl), Oxígeno (O), Aluminio(Al), Azufre (S), Magnesio (Mg), Silicio (Si)
Flash Powder* Polvo gris, con fragmentos metálicos de color gris brillante	6	Reacción de combustión violenta y rápida, con emisión de luz, calor, humo, llama púrpura	Prueba Positiva: Coloración azul	Prueba Negativa: Sin coloración	Prueba positiva cloruros: Precipitado blanco. Prueba positiva: azufre Precipitado negro	Potasio (K), Cloro (Cl), Oxígeno (O), Aluminio(Al), Azufre (S), Magnesio (Mg), Silicio (Si)

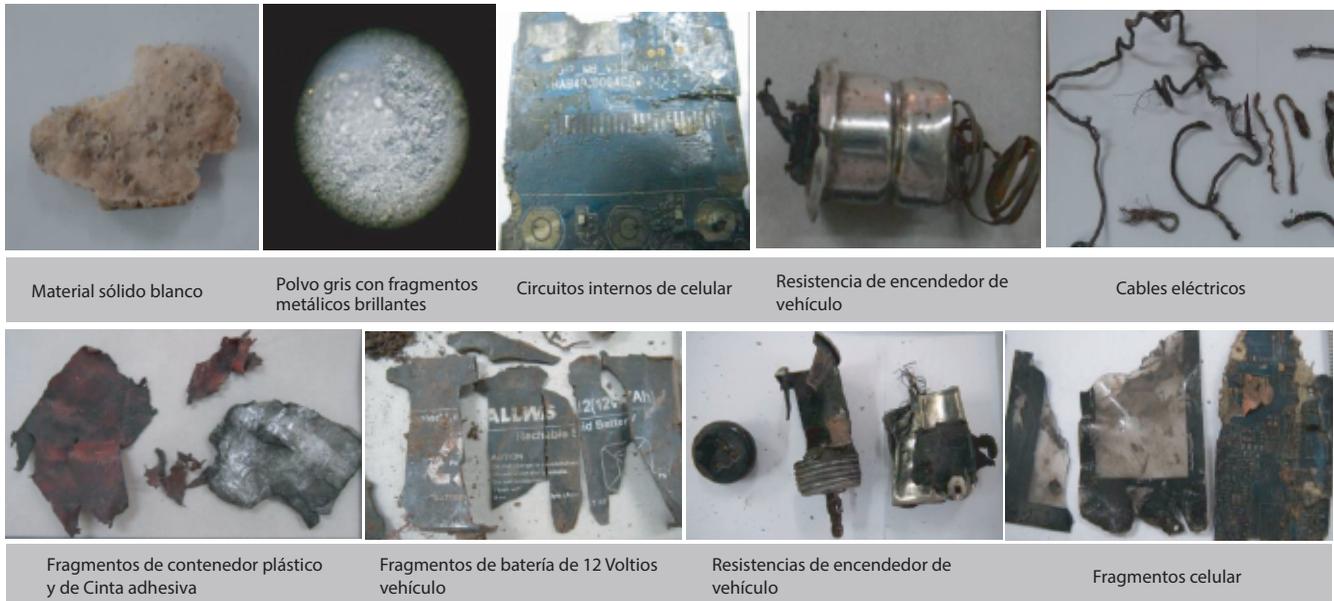
Fuente: (Fisher, 1998)

Tabla 3. Análisis realizados a escombros remitidos de escena cerrada de explosión

Partes de un dispositivo explosivo hecho	Descripción física de los indicios localizados Fragmentos de:	Combustibles o inflamables GC/MS	Prueba para nitritos y nitratos (Griess)	Composición elemental SEM/EDX
1. Explosivo 2. Sistema de Iniciación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptor o temporizador</li> <li>• Fuente de energía</li> <li>• Circuitos</li> <li>• Partes electrónicas</li> <li>• Cables</li> <li>• Fuente de ignición</li> <li>• Cintas adhesivas</li> </ul> 3. Contenedor	1. Explosivo ND 2. Sistema de Iniciación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptor o temporizador ND</li> <li>• Batería 12 voltios</li> <li>• Teléfono celular con sus circuitos internos</li> <li>• Cables eléctricos flexibles de color blanco con hilos de cobre</li> <li>• Resistencia de encendedor de vehículo</li> <li>• Cinta adhesiva transparente</li> </ul> 3. Contenedor de plástico 4. 92 fragmentos de prendas de vestir y prendas de vestir	GASOLINA	Prueba Negativa: Sin coloración	No detectados (para explosivos inorgánicos)

Imagen 2

Indicios recolectados para análisis provenientes de escombros de escena cerrada de explosión



Fuente: autoría propia.

## CONCLUSIONES

El material sólido beige fue analizado con pruebas presuntivas para oxidantes y cloruros, se determinó la composición química elemental: cloro, oxígeno y potasio. Se determinó el punto de fusión del material; se detectó presencia de Clorato de potasio. Se encuentra clasificado como Precursor de explosivos.

En el polvo gris con fragmentos metálicos diminutos de color gris brillante, se detectó una mezcla de varios componentes, con un resultado positivo para oxidantes, azufre y cloruros, se determinó la composición química elemental: cloro, oxígeno, potasio, aluminio, azufre, magnesio y silicio. La mezcla de clorato de potasio, Aluminio, azufre y magnesio es compatible con Polvo Fotográfico o Flash powder, explosivo inorgánico, consistente en una mezcla peligrosa por contener un agente oxidante: clorato de potasio, combustibles: los metales de aluminio y magnesio y el azufre que disminuye la temperatura de ignición.

En los indicios analizados procedentes de escombros de escena de explosión en un ambiente cerrado, se localizaron fragmentos de las partes de un artefacto explosivo hecho, entre las cuales se pueden mencionar: un Sistema de Iniciación en el que se observó una batería (fuente de energía), circuitos y partes electrónicas de un teléfono celular, fragmentos de cables eléctricos flexibles de color blanco como material aislante e hilos de cobre como conductor, dos resistencias de encendedor de vehículo (fuente de ignición) y cintas adhesivas. También se localizaron fragmentos del contenedor plástico de color rojo.

En el 82% de los indicios analizados procedentes de escombros de escena de explosión en un ambiente cerrado, se detectaron los hidrocarburos componentes de la Gasolina (utilizada como combustible en el artefacto explosivo hecho).

**M.A. Brenda Jeannett Tello López de García**

Laboratorio de Físicoquímica  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala –INACIF-  
*brendytello@yahoo.com*

## BIBLIOGRAFÍA

ASTM International. Designation E 1618-06. Standard Test Method for Ignitable Liquid Residues in Extracts from fire debris samples by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. U.S.A. (2006).

ATF Forensic Science Laboratories. Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms and Explosives Laboratory Services Policies and Procedures Guidelines E02 Explosives Sections. ATF-LS-E17 Spot Tests. U.S.A. (2018). Recuperado de [www.atf.gov/file/127876/](http://www.atf.gov/file/127876/)

Fisher, B. (1998) Forensic Investigation of Explosions. Nueva York, U.S.A. CRC Press

Hoja de Seguridad Clorato de Potasio MSDS Escuela de Química Universidad Nacional Heredia Costa Rica. Recuperado de [www.quimica.una.ac.cr/index.php/13-hojas-de-seguridad/clorato-de-potasio](http://www.quimica.una.ac.cr/index.php/13-hojas-de-seguridad/clorato-de-potasio)

Kurdistan 24. (9 de Junio de 2017). Kurdistan 24. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://www.kurdistan24.net/en/news/1c711fc5-4779-44f1-8bf8-e7f844b22b3c>

Ley de armas y municiones de Guatemala. Decreto 15-2009.

Meyer, R.E. (1978) A Systematic Approach to the Forensic Examination of Flash Powders, *Journal of Forensic Sciences* 23.1 (1978): 66-73.

Organización de Los Estados Americanos Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD). Informe de Evaluación sobre el Control de las Drogas Guatemala (2014). Mecanismo de Evaluación Multilateral (MEM). Pp 26, 32. Recuperado de [www.cicad.oas.org/mem/reports/6/full-eval/Guatemala-Sexta\\_ronda\\_de\\_Evaluación-Esp.pdf](http://www.cicad.oas.org/mem/reports/6/full-eval/Guatemala-Sexta_ronda_de_Evaluación-Esp.pdf).

Public Intelligence. (3 de Agosto de 2010). Public Intelligence. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://publicintelligence.net/afghan-taliban-munitions-photos/>

Reglamento del parlamento europeo, Anexo I. Precursores de Explosivos. UE 98/2013.

Scanning Electron Microscope A to Z. Basic Knowledge for using the SEM. JEOL.

Suárez, B. (2014) Guía de análisis forense post-explosión para explosivos de baja potencia. Tesis para obtener el título de Químico Farmacéutico Biólogo. Universidad Autónoma de México, México.

# Luz infrarroja para determinar la alteración de contenido por adición de texto impreso de forma electrónica o incorporación de nuevos elementos gráficos de manera manuscrita

Evelyn Joaquina Menéndez Lima  
Laboratorio de Documentoscopia  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
emenendez1888@hotmail.com

Recibido: 20 de mayo 2019 / Aceptado: 26 de julio 2019

**Palabras clave:** Documento alterado, radiación infrarroja IR, tinta transparente al infrarrojo TIR, tinta no transparente al infrarrojo NO TIR, texto impreso, texto manuscrito.

**Key words:** documents alterations, infrared radiation, infrared transparent ink, infrared non transparent ink, printed text, handwritten text.

## RESUMEN

El Laboratorio de Documentoscopia del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF- realiza análisis de alteraciones de documentos, ya sea por supresión o adición de contenido. Una de las herramientas utilizadas para la determinación de dichas alteraciones es la radiación infrarroja, la cual es posible mediante el uso de un espectro comparador de video, este permite, por medio de un filtraje óptico, restringir la luz iluminadora y de visualización a rangos adecuados de longitud de onda del espectro infrarrojo, los cuales van de los 530 a 1000 nanómetros del video espectro comparador VSC, mucho más allá de los límites de lo visible a simple vista.

La luz infrarroja se utiliza para determinar la alteración de contenido por adición de texto impreso de forma electrónica o incorporación de nuevos elementos gráficos de manera manuscrita; además, es utilizada recurrentemente por peritos expertos en el análisis de documentos cuestionados ya que corresponde a una herramienta que brinda resultados útiles y confiables al perito en su proceso de análisis, teniendo como beneficio adicional el que no daña la estructura ni modifica de forma irreversible el contenido de un documento.

## ABSTRACT

According to the institutional services guide, the Documentscopy Laboratory of the National Institute of Forensic Sciences of Guatemala (INACIF) analyzes documents alterations either by deletion or addition of content. The use of infrared radiation is one of the tools used to determine documents alterations, this is possible with the use of a video spectral comparator that allows, by an optical filtering, to restrict the illuminating and display light to appropriate ranges of wavelength, generally extending to the visible / IR range of wavelengths between 530-1000 nanometers, beyond the limits of visible to the naked eye.

Infrared light is used to determine the alteration of content by adding electronically printed text or incorporating new handwritten graphic elements. In addition, it is used repeatedly by experts in the analysis of questioned documents since it corresponds to a tool that provides useful and reliable results to the experts in their analysis process.



## INTRODUCCIÓN

Dentro de los múltiples análisis que realiza el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF- a través del Laboratorio de Documentoscopia, se encuentra el estudio documentoscópico a fin de establecer si un documento dudoso, ha sufrido algún tipo de alteración por adición de contenido, por medio de impresión electrónica o incorporación de nuevos elementos de forma manuscrita, por lo que en muchos casos la utilización de radiación infrarroja -IR- para la determinación de manipulaciones en el texto impreso o manuscrito, es sustancial, toda vez que el uso de un filtro de barrera como el infrarrojo, permite observar la reacción de las tintas presentes en un documento, ya que algunas tintas absorben o reflejan la luz de modo distinto, ello en función de los materiales que las componen.

“Muchas tintas contienen ingredientes que absorben en el infrarrojo lejano y sólo son perceptibles en la parte superior de ese rango. Otras contienen pigmentos o colorantes que absorben sólo en la parte visible del espectro y son invisibles cuando se les examina en el infrarrojo cercano, alrededor de los 800 nm. de longitud de onda. Es posible, por lo tanto, demostrar la identidad de dos o más tintas estableciendo la longitud de onda en la que dejan de absorber radiación infrarroja tornándose invisibles” (Velásquez, 2013, pág. 236)

Por lo que, haciendo uso de un filtraje óptico del espectro comparador de video, se obtienen diferentes visualizaciones de elementos analizados a distintos rangos de longitud de onda, que van de los 530 a los 1000 nanómetros del espectro infrarrojo, más allá de los límites de lo visible al ojo humano, toda vez que la radiación infrarroja sea un tipo de luz que brinde información especial que no podamos obtener de la luz visible; la luz visible sin utilización de ningún tipo de equipo especial,

es una pequeñísima parte de una radiación conocida como electromagnética, la cual consiste en la distribución energética del conjunto de ondas.

En ese sentido *el manual del hardware del video espectro comparador (VSC)* indica que “la respuesta espectral combinada de la cámara de video se extiende generalmente a la gama visible/IR de longitudes de onda de entre 400-1000 nm, mucho más allá de los límites de lo visible a simple vista... Los filtros óptico de paso corto y paso largo se usan, según se precisa, para limitar la luz de iluminación o visualización a longitudes de onda respectivamente *más largas* que y *más cortas* que la de la longitud de onda de corte especificada. Igualmente, se pueden usar los filtros de paso de banda para restringir la luz a la banda entre las longitudes de onda de corte larga y corta” (Foster + Freeman, 2005, pág. 20).

Algunas tintas presentes en un documento, ya sea que hayan sido plasmadas de forma impresa o manuscrita, reaccionan de diferente manera a

reaccionan de diferente manera a la incidencia de la radiación infrarroja, por lo que es preciso hacer uso del video espectro comparador, para examinar documentos por medio de un filtraje óptico. Ya que haciendo uso de un filtro de barrera, como el IR, se obtienen imágenes en blanco y negro o con escala de grises, donde las zonas más oscuras corresponden a las partes que han absorbido mayor cantidad de radiación. Esta absorción depende de las propiedades de los componentes presentes en las tintas contenidas en el documento analizado y esto hará posible evidenciar alteraciones por adición de nuevos elementos.

No obstante, para poder obtener resultados positivos utilizando radiación infrarroja es precisa la existencia de dos componentes: 1) tintas que sean transparentes -TIR- y 2) tintas no transparentes -No TIR-, ya que para la determinación de una adulteración en el contenido impreso o manuscrito, es necesario que en un mismo documento obren tintas que bajo un filtro de barrera infrarrojo sean invisibles y tintas que sean visibles, como en este artículo se ejemplificarán más adelante.

En ese orden de ideas, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito a través de la *Guía para el desarrollo de la capacidad de examen forense de documentos* señala que, "El examen del espectro del infrarrojo cercano permite diferenciar las tintas y, de ese modo, reconocer adulteraciones (por ejemplo, en sellos de tintas, firmas, etc.) así como borraduras químicas" (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2010, pág. 29).

Por otro lado James Conway afirma que "Las tintas sintéticas y muchas de las que tienen base de hierro son suficientemente transparentes para las radiaciones infrarrojas, por lo cual una fotografía de impresiones o mecanografías "a través" de esas tintas es posible. Rasgos obliterados por carbón no son sensibles a las técnicas del infrarrojo" (Conway, 2002, pág. 241).

Cabe señalar que todos los casos son distintos, y cada uno presenta características propias, siendo inviable muchas veces arribar a una conclusión definitiva utilizando únicamente dicho procedimiento, ya que como se advirtió con anterioridad, para poder obtener resultados útiles en la determinación de alteraciones a través del uso de radiación infrarroja, es indispensable la presencia de tintas TIR y no TIR en el texto impreso o manuscrito contenido en un mismo documento, sin embargo de establecer la existencia de esas condicionantes, el uso de la radiación infrarroja es la más adecuada para evidenciar adulteraciones por incorporación de nuevos elementos al contenido original de un documento.

Por otro lado, la utilización del espectro del infrarrojo para la determinación de alteraciones tiene diversas ventajas, entre ellas, la de ser un análisis de tintas que no destruye ni modifica la estructura del documento durante su proceso, por lo cual es importante examinar íntegramente el documento dudoso y verificar tanto los elementos estructurales como el sustrato o soporte, el contenido manuscrito y el contenido impreso.

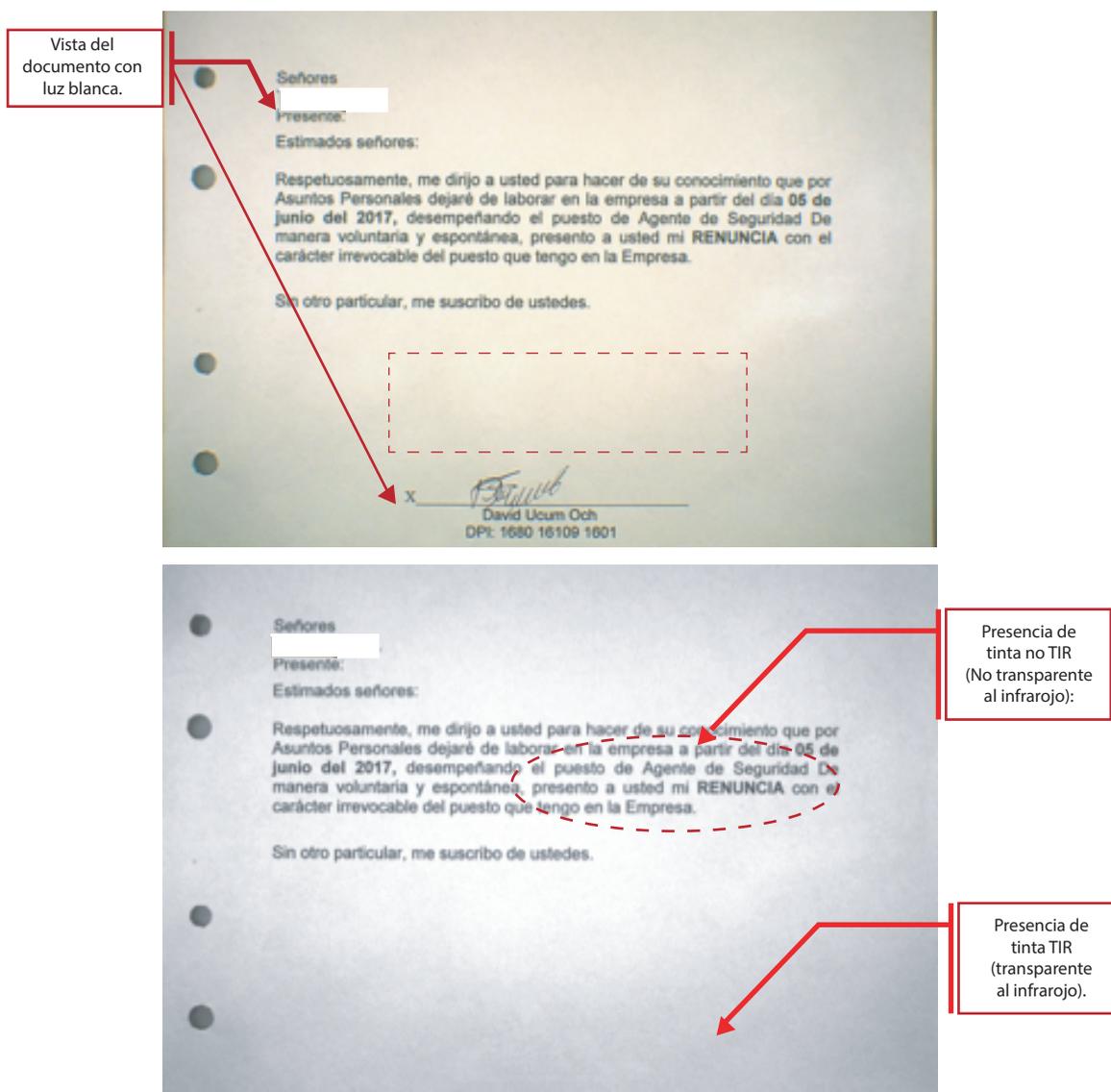
Con relación al tema de alteraciones en documentos cuestionados, el doctor Luis Gonzalo Velásquez Posada en su libro *Falsedad documental y laboratorio forense* refiere "Un documento alterado, ha experimentado un cambio en su corpus o sustrato físicoquímico, pero no es sólo eso, al variar su corpus ha cambiado también, probablemente, su contenido ideomoral o animus, la alteración conlleva también, sin duda, una variación de la fecha de elaboración del documento, pues el texto actual -el que el examinador tiene a la vista- ha sido confeccionado en dos momentos distintos, así no sea esa su apariencia" (Velásquez Posada L., 2013, pág. 150).

En mi experiencia como perito especialista en el análisis de documentos, con frecuencia he realizado peritajes sobre documentos dudosos con el objeto de establecer si adolecen de algún tipo de alteración en su estructura. Es común que en algunos casos donde obra firma, el titular de la misma manifieste que desconoce la firma como suya o bien en muchas ocasiones indican que al momento de haber realizado la firma, el contenido impreso en el documento no estaba presente (firma realizada en documentos en blanco) o señalan que el contenido era diferente al cual obra, cuando el documento es aportado como elemento de prueba en un proceso judicial.

Al atender el requerimiento de la autoridad competente se realiza un análisis grafotécnico y documentoscópico al documento remitido para ser estudiado. Para este tipo de pericias, el análisis se realiza en observancia de los procedimientos previamente establecidos.

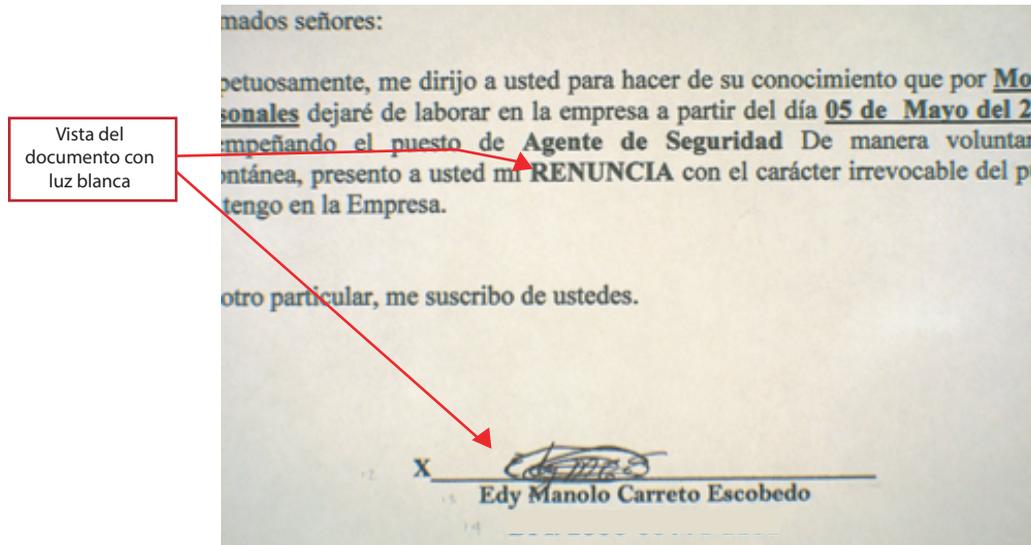
Posteriormente a realizar el estudio, se emite un dictamen pericial estableciendo en muchos casos que la firma sí corresponde al titular. Asimismo, se determina que el documento fue impreso en momentos distintos, toda vez que una parte del texto impreso fue reproducido con tinta TIR (transparente al infrarrojo), y otra parte con tinta No TIR (no transparente al infrarrojo) aspectos por los cuales se establece la existencia de dos actos de impresión electrónica. Dicho procedimiento se ilustra en las siguientes imágenes:

Imagen 1. Filtraje óptico utilizado: radiación infrarroja a 780 nanómetros.  
Documento dubitado objeto de estudio: carta de renuncia laboral.



Fuente: elaboración propia.

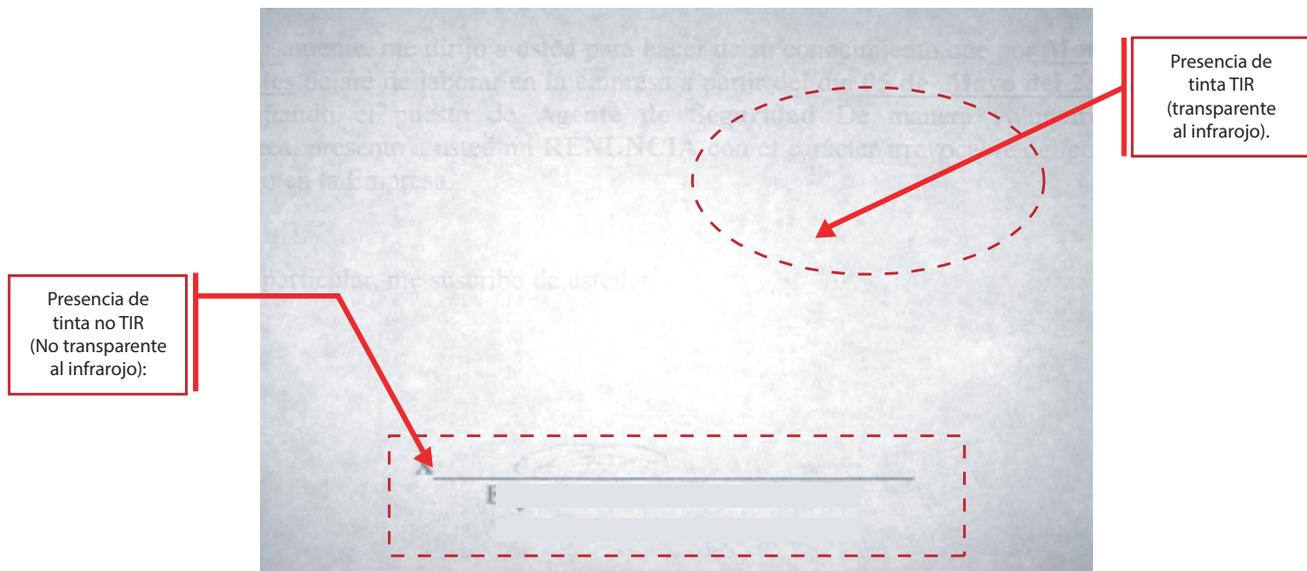
Las imágenes anteriores fueron tomadas utilizando el video espectro comparador, en la primera ilustración se observa el documento es expuesto a luz blanca, sin destacarse ningún tipo de alteración que sea visible al ojo humano, en la segunda imagen haciendo uso del mismo equipo, el documento es expuesto a radiación infrarroja a una longitud de onda de 780 nanómetros, evidenciando en esta última la existencia de dos tintas. Se observa que el texto impreso en la parte superior difiere del texto impreso en el área inferior, específicamente en el apartado de firma, ya que una parte fue reproducida con tinta no TIR y otra con tinta TIR.



Fuente: elaboración propia.

La ilustración anterior corresponde a otro ejemplo de documento cuestionado objeto de estudio en el laboratorio de Documentoscopia, el cual es visto con luz blanca, en el video espectro comparador, y al igual que en el ejemplo anterior no se observa ningún tipo de alteración a simple vista.

Filtraje óptico utilizado: radiación infrarroja a 780 nanómetros.  
Documento dubitado objeto de estudio: carta de renuncia laboral.



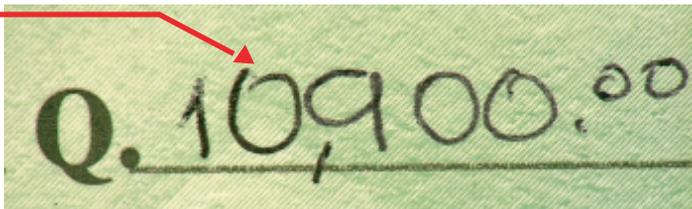
Haciendo uso del VSC el documento es expuesto a radiación infrarroja a una longitud de onda de 780 nanómetros, se logra evidenciar la existencia de dos tintas, toda vez que el texto impreso en la parte superior difiere del texto impreso en el área inferior, específicamente en el apartado de firma, en el presente ejemplo, el texto superior fue reproducido con tinta TIR y el presente en el área inferior con tinta no TIR, tal como se observa en la imagen.

Es evidente el aporte que da un dictamen pericial de esta naturaleza en un proceso judicial, ya que muchos documentos que son aportados como prueba, posteriormente a ser analizados y remitido el dictamen de mérito, son declarados por los órganos jurisdiccionales como documentos nulos, por presentar manipulación en su contenido impreso y/o manuscrito.

En ese sentido el doctor Velásquez indica que "Manipulaciones parciales o por alteración: Son aquellas que implican modificación del documento en virtud de agregaciones, eliminaciones o sustituciones de signos o elementos... tres modalidades básicas: retoque, enmiendas e intercalación, añadidos que se realizan siempre" (Velásquez, 2013, pág. 156)

Como se ha expresado en el presente escrito, la radiación infrarroja es de mucha utilidad en el examen forense de documentos cuestionados, siendo una herramienta de gran importancia para el perito, ya que el experto en el análisis de documentos a través de la utilización de las distintas longitudes de onda del espectro del infrarrojo puede establecer alteraciones en su contenido impreso de forma electrónica como se ilustró con anterioridad, así también utilizando el mismo proceso, es posible determinar en algunos casos si existen modificaciones por adición de texto de forma manuscrita, tal cual se gráfica en las imágenes insertas a continuación:

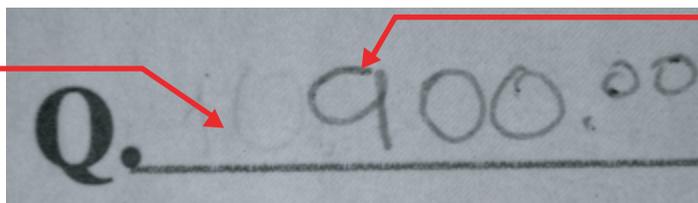
Vista del documento con luz blanca, se lee "10,900.00".



Fuente: elaboración propia.

Filtraje óptico utilizado: radiación infrarroja a 780 nanómetros.  
Documento dubitado objeto de estudio: formato de cheque bancario.

Audición del número "10" con tinta TIR (Transparente al infrarrojo)

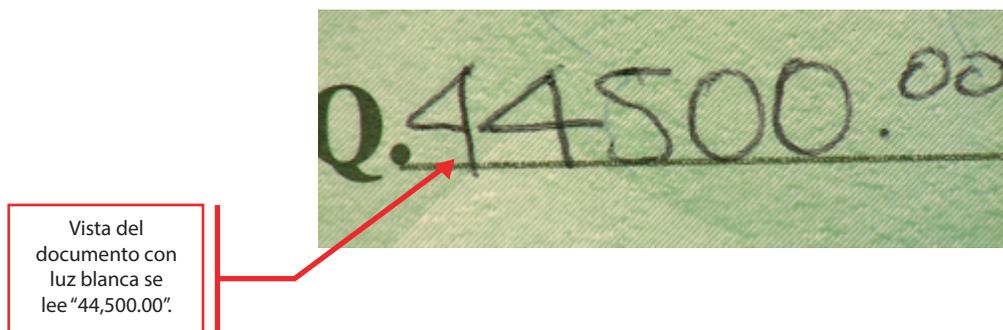
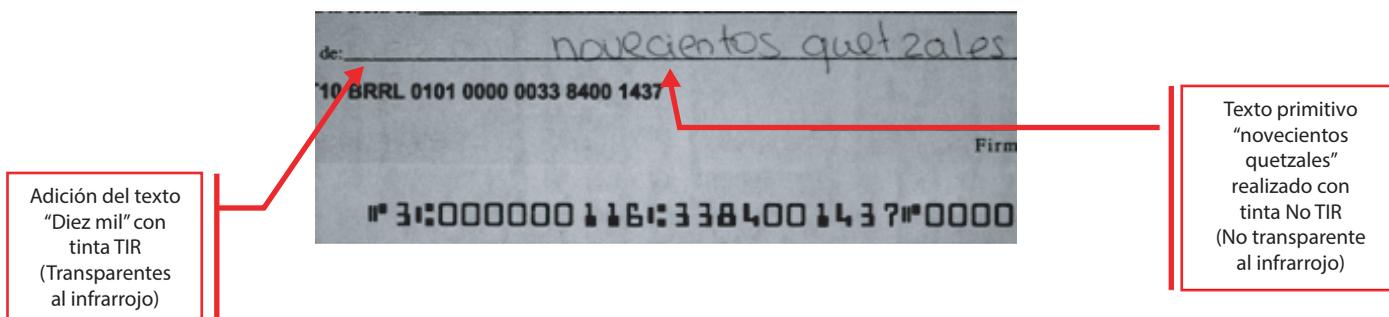


Número primitivo "900" realizado con tinta No TIR (No transparente al infrarrojo)

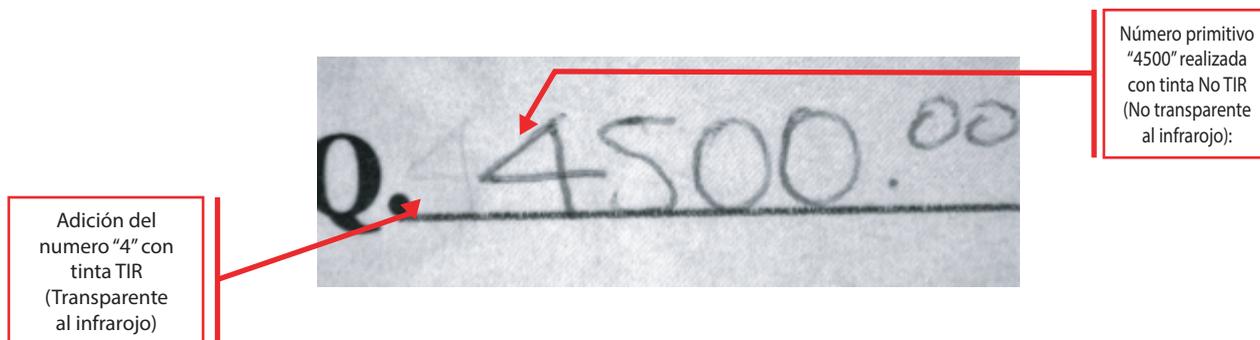
Vista del documento con luz blanca, se lee "Diez mil novecientos quetzales".



Filtraje óptico utilizado: radiación infrarroja a 780 nanómetros.  
Documento dubitado objeto de estudio: formato de cheque bancario.



Filtraje óptico utilizado: radiación infrarroja a 780 nanómetros.  
Documento dubitado objeto de estudio: formato de cheque bancario



En las anteriores imágenes usando el video espectro comparados se evidencia que la grafía manuscrita contenida en los documentos presenta alteración, ya que se observa adición de nuevo contenido, el cual fue realizando utilizando útil escritural con tinta que es transparente a la radiación infrarroja.

## CONCLUSIONES

La radiación infrarroja obtenida de un video espectro comparador, es altamente efectiva para el estudio de alteraciones realizadas por adición de contenido ejecutado con tintas TIR y/o no TIR en el texto impreso o manuscrito, siendo posible evidenciar con la utilización de un filtro de barrera infrarrojo las adulteraciones realizadas por adición de nuevos elementos, obteniendo imágenes en blanco y negro o con escala de grises que destacan las alteraciones presentes en el documento.

Para poder obtener resultados útiles, a través del uso de la radiación infrarroja, es indispensable la existencia de dos tipos de tintas en un mismo documento, tintas TIR y tintas NO TIR, tintas que bajo la incidencia del espectro del infrarrojo sean invisibles y tintas que sean visibles.

El análisis realizado en el Laboratorio de Documentoscopia con el objeto de establecer algún tipo

de alteración por incorporación de nuevos elementos al contenido original, con utilización de radiación infrarroja, es un análisis caracterizado por no destruir la estructura ni modificar de ninguna manera el contenido impreso o el contenido manuscrito del documento.

**Licda. Evelyn Joaquina Menéndez Lima**

Laboratorio de Documentoscopia

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-

*emenendez1888@hotmail.com*

## BIBLIOGRAFÍA

Conway, J. (2002). Evidencias documentales. Buenos Aires: Editoriales la Rocca.

Foster + Freeman. (2005). Espectrocomparador de vídeo, manual de hardware. Gran Bretaña.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2010). Guía para el desarrollo de la capacidad de examen forense de documentos. Nueva York.

Velásquez Posada, L. G. (2013). Falsedad documental y laboratorio forense. Buenos Aires: Ediciones la Rocca .

# Análisis Jurisprudencial Constitucional de los derechos fundamentales y la facultad de extraer de manera forzosa muestras biológicas a personas sindicadas con finalidad de investigación forense

Fanuel Macbanai García Morales  
Director General  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
fgarcia@inacif.gob.gt

*Recibido: 9 de diciembre 2019 / Aceptado: 20 de enero 2020*

**Palabras clave:** Jurisprudencia, muestras biológicas, investigación forense, derechos humanos, dignidad, integridad, acceso a la justicia, ácido desoxirribonucleico.

**Key words:** jurisprudence, biological samples, forensic investigation, human rights, dignity, integrity, access to justice, deoxyribonucleic acid.

## RESUMEN

En el presente artículo se realiza un análisis sobre la actividad interpretativa del Tribunal Constitucional de Guatemala, la Corte de Constitucionalidad y su correspondiente actividad intelectual para llegar a los fallos que fijan el contenido y el alcance de los derechos humanos fundamentales. Asimismo, se analiza únicamente la jurisprudencia constitucional guatemalteca respecto a la facultad de extraer, de manera forzosa, muestras biológicas y demostrando que aunque exista colisión de derechos fundamentales como la tutela del derecho a la dignidad e integridad de la persona y, el derecho constitucional de no obligatoriedad de declarar contra sí mismo, que le asiste a las personas sindicadas de la comisión de un delito; y el derecho constitucional de acceso a la justicia que le asiste a las víctimas de delitos, es factible extraerlas si la finalidad es investigación forense.

## ABSTRACT

This article analyzes the interpretative activity of the Constitutional Court of Guatemala and its corresponding intellectual activity to reach the decisions that determine the content and scope of fundamental human rights. Additionally, only Guatemalan constitutional jurisprudence is analyzed respecting to the power to extract, in a forced manner, biological samples and demonstrating that although there is a collision of fundamental rights such as the right to dignity and integrity of the person and, the constitutional right of not testify against himself and the constitutional right of access to justice, it is feasible to extract them if the purpose is forensic

## INTRODUCCIÓN

Los Derechos Humanos se han constituido en un muro inquebrantable contra el abuso de poder, el cual ha sido su naturaleza desde su reconocimiento formal en la Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948. Sin embargo, aunque su naturaleza permanece indemne, el contenido y alcance de cada uno de ellos mantiene una evolución constante, a tal punto que el dinamismo, como contraposición a lo rígido, se ha convertido en una característica intrínseca de los derechos humanos.

Los derechos enunciados han sido ampliamente reconocidos no solo en la doctrina, sino, en la actividad jurisprudencial de los tribunales regionales y nacionales que tutelan los derechos humanos y para no desviar nuestra atención del objeto central de este artículo, no se desarrollará el análisis sobre la variedad de doctrina y jurisprudencia que existe sobre el reconocimiento de los citados derechos. Importante es, sin embargo, precisar el marco constitucional guatemalteco en el que se sustenta el reconocimiento de los derechos cuyo análisis se desarrollará en la jurisprudencia constitucional guatemalteca.

El derecho a la dignidad humana se encuentra reconocido en el artículo 1º de la Constitución Política de la República de Guatemala al imponer la obligación al Estado de proteger a la persona y, como fin supremo, la realización del bien común. Por su parte, la Integridad personal está reconocida en el artículo 3º que establece El Estado garantiza y protege la vida humana desde su concepción, así como la integridad y seguridad de la persona. De igual manera, en el artículo 4º al indicar que “[...] Ninguna persona puede ser sometida a servidumbre ni a otra condición que menoscabe su dignidad. [...]”.

En cuanto a la no obligatoriedad de declarar contra sí mismo, ésta es una garantía que materializa la protección de la persona humana ante la tortura, como método de averiguación de la verdad, siendo reconocido tal derecho en el artículo 16 de la Constitución que establece: “En proceso penal, ninguna persona puede ser obligada a declarar contra sí misma [...]”

Tales derechos no son exclusivos de las personas procesadas o sindicadas de cometer un hecho delictivo, sin embargo, para efectos del presente artículo, se analizarán en el contexto de protección de tales personas.



Por su parte, el acceso a la justicia se encuentra reconocido en el artículo 2º de la Constitución, al imponer al Estado la obligación de “[...] garantizarles a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y, el desarrollo integral de la persona”.

Como los derechos anteriores, tampoco el acceso a la justicia es propio o exclusivo de las víctimas, sin embargo, para poder definir el alcance y contenido que el Tribunal Constitucional le ha otorgado en su jurisprudencia, cuando se encuentran en colisión con los citados derechos de los sindicados o procesados, se analizará este derecho en el contexto de protección a las víctimas de delitos.

Según el Acuerdo No. CD-INACIF-32-2018 conocido como Reglamento del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense define la muestra biológica como cualquier

muestra de origen biológica que contenga ácidos nucleicos y la dotación genética característica de una persona.

En los siguientes artículos se puede advertir la regulación de la toma de muestra biológica para investigación forense; en virtud de que en El Decreto 51-92 Código Procesal Penal Guatemalteco establece en el Artículo 78. El Reconocimiento personal. (Reformado por el Artículo 6 del Decreto 32-96 del Congreso de la República.) "El Ministerio Público o los tribunales podrán ordenar el reconocimiento personal del imputado por médico forense, para la constatación de circunstancias de importancia a la investigación. [...]". Si por alguna razón no pudiere practicar la diligencia el médico forense o no estuviere disponible, el reconocimiento podrá hacerlo otro médico. En casos de urgencia podrá realizarse por dichas autoridades sin intervención de perito, con anuencia del sindicado y en presencia de su defensor." Y en el Artículo 194. "Reconocimiento corporal o mental. Cuando, con fines de investigación del hecho punible o de identificación, fuere necesario el reconocimiento corporal o mental del imputado, se podrá proceder a su observación, cuidando que se respete su pudor. El examen será practicado con auxilio de perito si fuere necesario y por una persona del mismo sexo". Se procederá de la misma manera con otra persona que no sea el imputado, cuando el reconocimiento fuere de absoluta necesidad para la investigación.

## **Colisión de derechos fundamentales y toma de muestra biológica como elemento para el cumplimiento del acceso a la justicia**

Sin pretender abarcar en este artículo la diversidad de corrientes o teorías sobre la concepción de los derechos humanos, es menester señalar que éstas influyen sobre la visión de la existencia o no de una verdadera colisión de derechos. Así lo señala Bertelsen Simonetti al indicar que "La adopción de una u otra forma de entender los derechos humanos, sus características y sus fundamentos resulta clave a la hora de estudiar los conflictos entre derechos. Si los derechos humanos son mirados como esferas individuales de autonomía, no sujetas a límites o deberes (recordar el estado de naturaleza de los contractualistas), que tienen su fundamento en la autonomía moral y en la racionalidad (fundamentación kantiana) y se considera al hombre como dueño de ellos (Locke y el paradigma de la propiedad), es imposible que no colisionen. Desde estas posturas, se ve al Derecho como un conjunto de derechos subjetivos individuales y no como el coordinador de la vida

*en sociedad. Se olvida que no toda aspiración es un derecho, sino sólo la que tiene fundamento en alguna necesidad o finalidad del hombre y puede armonizarse con los restantes bienes. Constatada la existencia de dichos conflictos, éstos tratarán de resolverse en base a un consenso o a una escala de valores, que al no estar basados en la naturaleza humana, terminarán tarde o temprano subjetivizándose y, por tanto, atentando contra la igualdad de las personas. En cambio, para la postura basada en el iusnaturalismo clásico, los derechos humanos nacen ajustados, son delimitables y traen consigo deberes correlativos. La razón fundamental de ello es que provienen de una misma naturaleza humana, la cual establece los fines y bienes de todos los seres humanos. Dicha naturaleza es una unidad y no se puede contradecir. Por ello, si reconoce derechos a un determinado hombre, no pueden éstos anularse al encontrarse frente a los de otro".*

De lo anterior se puede apreciar que, al menos, hay dos visiones respecto a la confrontación que pueda suscitarse entre dos o más derechos fundamentales: la primera concibe que se produce colisión de derechos fundamentales y, la segunda que concibe que no puede producirse tal colisión sino únicamente una delimitación natural de la esfera de un bien jurídico en atención a la existencia de otro bien jurídico atinente a otra persona, lo cual, es propio de la naturaleza de los derechos humanos, que constituyen valores no de dominio individualista sino propios de una comunidad humana para regular su convivencia pacífica.

Ante esta segunda vertiente la solución no pasa por buscar encontrar una fórmula para resolver una colisión, sino de encontrar la justa dimensión del alcance de un bien jurídico ante la necesidad de respeto de los restantes bienes jurídicos de las otras personas que conforman la sociedad. Al respecto, se ha indicado que "[...] *La persecución de un bien hasta el extremo de lesionar los de los demás no proporciona un bien real, sino aparente. Es más, la lesión al bien común supone lesionar uno de los bienes del propio sujeto, como lo es la sociabilidad*".

En cuanto al conflicto que puede suscitarse en materia constitucional entre dos normas que regulan bienes jurídicos, pueden distinguirse al menos dos. La primera se produce entre el contenido de normas constitucionales y las infra-constitucionales; la solución a este conflicto es por demás conocido en el ámbito jurídico y no genera mayor discusión, pues haciendo uso de la propia norma fundamental se concluye que debe prevalecer la norma constitucional. En el caso de Guatemala, la Constitución establece en el artículo 44 que "(...) *Serán nulas ipso iure las leyes y las disposiciones gubernativas o de cualquier otro orden que disminuyan, restrinjan o tergiversen los derechos*

que la Constitución garantiza". Y, el artículo 204 indica que "Los tribunales de justicia en toda resolución o sentencia observarán obligadamente el principio que la Constitución de la República prevalece sobre cualquier ley o tratado". La segunda, entre el contenido de dos bienes jurídicos tutelados por dos normas del mismo rango constitucional. Para el efecto, será improductivo el principio de jerarquía para dar solución al mismo, pues no puede existir jerarquía superior de una norma fundamental con relación a otra de la misma naturaleza. Vigo se pronuncia al respecto indicando que las antinomias entre normas constitucionales se pueden solucionar –de manera general- de tres formas: "eliminando explícitamente una de las normas; inaplicando una de las normas, sin declararlo; y, por último, conservando las dos, pero fijando el sentido de una de ellas". Como puede observarse, el último de los métodos esgrimidos por el autor citado, se enfoca más en la visión de la inexistencia de una confrontación real de derechos fundamentales regulados por las normas constitucionales, sino de una indebida interpretación del alcance de ellas.

De acuerdo a Carracedo, Salas y Lareu (s.f.) *"la importancia de la genética forense en la investigación criminal es que esta [...] incluye un conjunto de conocimientos de Genética necesarios para resolver ciertos problemas jurídicos. Los tipos de pericia más solicitados al laboratorio de Genética forense por los tribunales son casos de investigación biológica de la paternidad, pericias de criminalística biológica (estudio de vestigios biológicos de interés criminal como manchas de sangre, espermatozoides, pelos, etc.) y, finalmente problemas de identificación"*. Para esto, es imprescindible realizar una toma de muestra biológica para poder realizar los cotejos que sean necesarios entre la víctima y el victimario; cuando se llega a una coincidencia, esta resulta ser una prueba fundamental para la resolución y sentencia de un caso judicial.

## Sentencias analizadas que integran la Jurisprudencia

Luego de una búsqueda minuciosa de fallos del Tribunal Constitucional guatemalteco relativos a la solución de posibles conflictos de derechos fundamentales, o colisión de los mismos como se denomina bajo la perspectiva absolutista de los derechos humanos, se pudo descartar la existencia de fallos específicos en los que se haya abordado de manera franca y directa la solución de los mismos bajo el uso de alguno de los métodos analizados. A manera de ejemplo se puede mencionar que en el caso del Tribunal Constitucional guatemalteco no se



encontraron fallos donde se hayan abordado problemas que en otros ámbitos sí han sido ya objeto de discusión, tales como: el tema del aborto donde entran en conflicto el derecho de la vida del nonato y la libertad de acción, en su vertiente de libertad de decidir sobre el embarazo, de la mujer gestante, o, el conflicto de la protección del derecho a la vida de manera absoluta ante el conflicto de poner fin a la vida por razones de dignidad.

No obstante, tal circunstancia no implica que en el caso de Guatemala no pueda analizarse la labor del Tribunal Constitucional ante el conflicto de derechos fundamentales; sobre todo, porque en la mayoría de las demandas o reclamos por vía de amparo constitucional siempre existe en el fondo un conflicto de derechos entre partes, aún cuando lo que se reclama es una actuación de la autoridad.

Es por ello que ante la realidad comentada de la ausencia de fallos donde se haya abordado de manera taxativa el conflicto de derechos fundamentales, se tomó como objeto de análisis una temática donde, sin duda, existe ese conflicto de derechos, aunque de manera no visibilizada. Los casos seleccionados abordan el reclamo de tutela del derecho constitucionalmente reconocido, consistente en no ser obligado a declarar contra sí mismos, dentro de un proceso penal y a la tutela del derecho de dignidad humana. Esto, dentro del marco de una investigación criminal, donde el endilgado se niega a proporcionar material biológico porque considera que estaría aportando material probatorio que le inculparía, siendo, según su concepción particular, una variante de su derecho constitucional a no ser obligado a declarar contra sí. Ante la negativa de proporcionar de manera voluntaria tal aporte, se reclama la violación a la dignidad humana, al extraérsele de manera forzosa tal material biológico.

De tal cuenta, que el conflicto de tales derechos existe, aunque en los fallos analizados no se haya evidenciado de manera taxativa tal conflicto. La aceptación de que el derecho a no ser obligado a declarar contra sí mismo abarca la posibilidad de que no se obtenga material biológico en contra de la voluntad del procesado, y que ante su negativa, no pueda obtenerse dicho material porque vulnera su dignidad, implicaría limitar de manera clara y franca el derecho de justicia que les asiste a quienes fueron víctimas de los delitos que se investigan en los procesos subyacentes. En contraposición, aceptar que para favorecer el acceso a la justicia de las víctimas, es factible obtener, aun en contra de su voluntad, material biológico del procesado, se reclama ser violatorio de los derechos anteriormente enunciados.

En el artículo 2 de la Ley del Organismo Judicial se establece que "La ley es la fuente del ordenamiento jurídico. La jurisprudencia, la complementará". Esta disposición debe entenderse en el sentido estricto de la jerarquía normativa que contiene la citada ley, la cual regula la actuación judicial en materia de justicia ordinaria, no así la materia constitucional que se rige por la Constitución Política y la Ley de Amparo, Exhibición Personal y de Constitucionalidad. Esta última, contiene una disposición expresa en su artículo 43 que reza "La interpretación de las normas de la Constitución y de otras leyes contenidas en las sentencias de la Corte de Constitucionalidad, sienta doctrina legal que debe respetarse por los tribunales al haber tres fallos contestes de la misma Corte. Sin embargo, la Corte de Constitucionalidad podrá separarse de su propia jurisprudencia, razonando la innovación, la cual no es obligatoria para los otros tribunales, salvo que lleguen a emitirse tres fallos sucesivos contestes en el mismo sentido".

De tal manera que, en materia constitucional, la jurisprudencia sentada por la Corte de Constitucionalidad, se conforma con la emisión de tres fallos contestes, convirtiéndose –en tal caso– en un deber de observancia para los tribunales del orden común.

Debido a que, como se mencionaba en párrafos anteriores, en el Tribunal Constitucional guatemalteco no se evidencia existencia de fallos y luego de la actividad de investigación y análisis correspondiente, se pudo comprobar la existencia de jurisprudencia constitucional, al haberse cumplido con el número mínimo de sentencias que contienen de forma conteste la interpretación y el fallo correspondiente, siendo éstas:

- Expediente 1748-2007 de la Corte de Constitucionalidad. Proceso de apelación de sentencia de amparo. Sentencia emitida el veintiséis de septiembre de dos mil siete.
- Expediente 3266-2007 de la Corte de Constitucionalidad. Proceso de apelación de sentencia de amparo. Sentencia emitida el veinticuatro de enero de dos mil ocho.
- Expediente 2562-2011 de la Corte de Constitucionalidad.

## Presentación de resultados

### a. Quid iuris de los casos

La labor de análisis jurisprudencial, por técnica, requiere de un ejercicio de análisis no sólo de las razones o argumentos vertidos por el tribunal constitucional, sino también de los temas sometidos a su conocimiento pues, la identidad de asuntos es parte de la sistematización que requiere la conformación de la jurisprudencia.

1. **En el primer caso**, el postulante objetó la facultad del juez ordinario, de ordenar la práctica de la diligencia de extracción de sangre para análisis de ADN, pues, a su juicio, debió contar con su consentimiento, ya que, de lo contrario, se incurriría en violación al derecho a no declarar contra sí mismo, consagrado en el artículo 16 de la Constitución Política de la República de Guatemala.
2. **En el segundo caso**, la postulante objetó la facultad del juez de ordenar la práctica de la diligencia de extracción de sangre para análisis de ADN, pues, a su juicio, al no contar con su consentimiento, se incurriría en violación al derecho a no declarar contra sí mismo, consagrado en el artículo 16 de la Constitución Política de la República de Guatemala,
3. **En el tercer caso**, la controversia surgida versa en determinar si es posible extraer sangre al imputado sin su consentimiento dentro de la investigación que lleva a cabo el Ministerio Público, que es lo que a juicio del sindicado vulneró los derechos enunciados, específicamente el contenido en el artículo 16 de la Constitución Política de la República de Guatemala, que otorga al acusado el derecho a no declarar contra sí mismo.

## b. Ratio decidendi de la Corte

Uno de los aspectos que debe tenerse en cuenta a la hora de hacer un análisis jurisprudencial, es que la verdadera esencia de la doctrina legal no se encuentra única y exclusivamente en la parte del fallo, sino primordialmente, ésta se encontrará en las razones argumentativas esgrimidas por el tribunal constitucional para arribar a aquel fallo. La coherencia de las razones con la parte del fallo es, por ende, vital para la legitimidad de la sentencia.

Por tal motivo, se presenta dentro de este trabajo la *ratio decidendi* esgrimida por el tribunal en las sentencias analizadas.

### 1. En el primer caso, las consideraciones conducentes fueron las siguientes:

- *“Al respecto, esta Corte estima que el hecho de no contar con el referido consentimiento no implica violación al referido derecho, pues los resultados que arroje el procedimiento científico no suponen necesariamente efectos desfavorables para quienes son sometidos a la prueba, por lo que la extracción de muestras de sangre no puede ser equiparada a la obligación del sindicado a emitir una declaración en determinado sentido”.*
- *“Además de lo anterior, debe tenerse presente que la implementación de medios científicos en la investigación penal en búsqueda de la verdad -algunos de ellos, novedosos-, no podría estar supeditada a la aquiescencia de los sometidos a prueba, ya que ello truncaría la posibilidad de contar con instituciones de investigación penal modernas y eficaces. Los límites para el diligenciamiento de tales medios de prueba deben ser el respeto a la dignidad y privacidad personales, así como demás derechos fundamentales que nuestra Constitución reconoce y derechos humanos consagrados en convenciones internacionales de los que nuestro país forma parte”.*
- En su argumentación, el tribunal constitucional -dentro de la sentencia del caso en cuestión- hizo referencia a jurisprudencia constitucional comparada, siendo la siguiente: *“Por su congruencia con lo antes considerado, este Tribunal estima conveniente evocar el contenido de la sentencia (2002-03486), dictada el diecisiete de abril de dos mil dos por la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia de Costa Rica, en la cual se emitió el siguiente pronunciamiento: “...El reclamo del recurrente se centra en el hecho que la Fiscalía de Corredores ordenó la detención de su defendido para realizarle un examen de sangre, ya que se abstuvo de aportar esa prueba. El tema del imputado*

*como objeto de prueba y la detención de éste para comprobar determinados detalles de interés para el proceso y para la averiguación de la verdad real se ha tratado en varias sentencias de esta Sala. Se ha indicado que algunas de estas injerencias pueden realizarse en forma coercitiva, es decir, aún contra la voluntad del examinado, tal es el caso de la extracción de sangre (véase en ese sentido las sentencias número 1428-96 de las 15:36 horas del 27 de marzo de 1996 y 0556-91 de las 14:10 horas del 20 de marzo de 1991). Para la realización de ellas es necesario que sean ordenadas y motivadas por el juez penal y de que sean practicadas en todo caso por un perito o médico. Además, debe entenderse que sean útiles, necesarias y no impliquen un tratamiento cruel o degradante para el examinado. En este caso, se ha cumplido con esos requisitos, ya que el Juez Penal de Corredores ordenó la detención del amparado mediante resolución motivada por un plazo de cinco días, con el fin de realizarle la extracción de sangre por parte de los peritos de la Sección de Bioquímica de la Medicatura Forense... Finalmente, el imputado fue puesto en libertad una vez realizada la prueba, sin que se reclame o advierta que ello implicó un tratamiento cruel o degradante...”* Esta Corte comparte el criterio expuesto en el fallo transcrito...”

Dentro de la parte argumentativa se encontró un **obiter dicta** que se cita a continuación, en virtud que se considera relevante traerlo a consideración para su posterior análisis crítico en el apartado correspondiente.

- *“Con respecto a los argumentos expuestos por el postulante, en cuanto a que la diligencia de extracción de sangre fue practica bajo coacción de agentes de la Policía Nacional Civil, esta Corte se abstiene de emitir pronunciamiento, por cuanto que el accionante se limitó a señalar como acto reclamado únicamente la resolución que la autoridad impugnada dictara el diecinueve de julio de dos mil seis, por la cual desestimó su recurso de reposición. El señalamiento preciso de ese acto como agravante provocó que el proceso de amparo girara en torno a él”.*

### 2. En el segundo caso, las consideraciones conducentes fueron las siguientes:

- *“Del análisis de los antecedentes, esta Corte advierte que la autoridad impugnada... actuó de conformidad con las facultades que la ley de la materia le otorgan, examinando los argumentos expuestos por la accionante y considerando que “...al no haber admitido la acusación en la Vía del Procedimiento Abreviado, presentada por el Ministerio Público a favor de la*

procesada ... se ordenó que dicho ente investigador concluyera con la investigación y la diligencia de ADN solicitada por el Ministerio Público, pretende incorporarla como un medio de prueba, para poder establecer si el menor fallecido ... tiene vínculo con la procesada antes citada; de lo cual deviene procedente resolver conforme a derecho, por lo que así debe resolverse.."

- "Como efecto de la desestimación del recurso de reposición, la referida autoridad emitió la resolución... en la que se señaló plazo para la práctica de extracción de muestras de sangre, con el objeto de hacer la comparación y análisis por medio de la prueba científica de Ácido Desoxirribonucleico - ADN-. Tal disposición judicial tiene sustento en los artículos 182 y 183 del Código Procesal Penal, que en su parte conducente establecen: "...Se podrán probar todos los hechos y circunstancias de interés para la correcta solución del caso por cualquier medio de prueba permitido... Un medio de prueba para ser admitido, debe referirse directa o indirectamente, al objeto de la averiguación y ser útil para el descubrimiento de la verdad..."; igualmente, tiene fundamento en lo establecido en los artículos 5, 225, 309 y 315 del código citado".
- "Al respecto esta Corte estima que el hecho de no contar con el referido consentimiento no implica violación al referido derecho, pues los resultados que se obtengan con el procedimiento científico no suponen necesariamente efectos desfavorables para quienes son sometidos a la prueba, por lo que, la extracción de una muestra de sangre no puede ser equiparada a la obligación del sindicado a emitir una declaración en determinado sentido, ni a una tortura".
- "Además, debe tenerse presente que la implementación de medios científicos en la investigación penal en búsqueda de la verdad -algunos de ellos, novedosos-, no podría estar supeditada a la aquiescencia de los sometidos a prueba, ya que ello truncaría la posibilidad de contar con instituciones de investigación penal modernas y eficaces. Los límites para el diligenciamiento de tales medios de prueba deben ser el respeto a la dignidad y privacidad personales, así como demás derechos fundamentales que nuestra Constitución reconoce y derechos humanos consagrados en convenciones internacionales de los que nuestro país forma parte".
- En su argumentación, el tribunal constitucional -dentro de la sentencia del caso en cuestión- hizo referencia a jurisprudencia constitucional comparada, siendo la siguiente: "Por su congruencia con lo antes considerado, este Tribunal estima conveniente evocar el contenido de la sentencia (2002-03486), dictada el diecisiete de abril de dos mil dos por la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia de Costa

Rica, dentro del expediente cero dos-cero cero dos mil quinientos treinta y cuatro-cero cero siete-CO (02-002534-0007-CO)".

Por tratarse de la misma cita transcrita en el caso del fallo anterior, se omite su transcripción en este apartado.

Dentro de la sentencia, el tribunal constitucional, de manera muy acertada, hace una referencia al precedente constitucional sentado en el fallo anterior, generando con ello certeza en cuanto al control de la jurisprudencia. La cita emitida fue la siguiente:

- En igual sentido se resolvió en sentencia de veintiséis de septiembre de dos mil siete dentro del expediente mil setecientos cuarenta y ocho-dos mil siete (1748-2007).

### 3. En el tercer caso, las consideraciones conducentes fueron las siguientes:

- "El derecho que reconoce el artículo 16 de la Constitución Política de la República de Guatemala a la persona sometida a proceso penal para abstenerse a declarar contra sí misma, se explica por la especial condición de orden subjetivo que la preserva de no inculparse con sus propias expresiones, el cual puede presumirse alterado por íntimas circunstancias psíquicas que le impiden su absoluta libertad moral para pronunciarse sobre su actuación, de tal manera que la declaración del acusado no constituye un medio suficientemente idóneo para revelar la verdad material. Precisamente por esa subjetividad es que incluso la declaración o confesión voluntarias admiten prueba en contrario".
- "No sucede lo mismo con relación a los datos de la realidad, que son independientes del complejo psíquico del individuo, pues los hechos son como son, separados de la voluntad o de la intención de la persona que los ostenta. Por ejemplo, las huellas dactilares, el tipo sanguíneo o los registros genéticos no pueden ser modificados a voluntad, porque constituyen hechos eminentemente objetivos y corroborables por medios de alta solvencia técnica, y cuyo valor probatorio dependerá de la sana crítica del juzgador. En similar sentido se pronunció esta Corte en sentencia de diez de marzo de dos mil nueve, dentro del expediente tres mil seiscientos cincuenta y nueve - dos mil ocho (3659-2008)".

Es importante hacer la salvedad que la cita técnica respecto a un fallo anterior no es relativo al asunto que se analiza en este trabajo, sino genéricamente se refiere a la relatividad de la declaración personal y la objetividad de una prueba científica o técnica.

- *“De tal cuenta, el derecho probatorio, en materia penal, comprende todas aquellas normas que establecen lo siguiente: a) qué constituye evidencia; b) cómo debe presentarse; c) en qué casos es admisible o pertinente; d) cuándo una prueba debe excluirse; y e) la forma como debe valorarse. Ello conduce a afirmar que el derecho probatorio es el conjunto de normas, principios e instituciones que rigen la prueba; y a esta última se le puede definir como la actividad que propone demostrar la existencia o inexistencia de un hecho, la verdad o falsedad de una afirmación, siendo su objeto demostrar los hechos para resolver la litis. (Sentencia de veintiséis de febrero de dos mil nueve dictada en el expediente cuatro mil ciento tres - dos mil ocho [4103-2008]).”* Es importante hacer la salvedad que la cita técnica respecto a un fallo anterior, no es relativo al asunto que se analiza en este trabajo, sino genéricamente se refiere a cuestiones del derecho probatorio; sin embargo, debido a que fue parte de las consideraciones de la sentencia se transcribe, aunque nada tenía que ver con el *quid iuris* del caso.
  - *“El artículo 343 del Código Procesal Penal, adicionado por el Decreto 18-2010 del Congreso de la República de Guatemala, establece: “(...) Al tercer día de declarar la apertura a juicio, se llevará a cabo la audiencia de ofrecimiento de prueba ante el juez de primera instancia que controla la investigación. Para el efecto, se le concederá la palabra a la parte acusadora para que proponga sus medios de prueba. Individualizando cada uno, con indicación del nombre del testigo o perito y documento de identidad, y señalando los hechos sobre los cuales serán examinados en el debate. En caso de otros medios de prueba, se identificarán adecuadamente, indicando la forma de diligenciamiento y el hecho o circunstancia que se pretende probar. Ofrecida la prueba, se le concederá la palabra a la defensa y demás sujetos procesales para que se manifiesten al respecto. De igual forma se procederá para el ofrecimiento de prueba de los otros sujetos procesales. El juez resolverá inmediatamente y admitirá la prueba pertinente y rechazará la que fuere abundante, innecesaria, impertinente o ilegal (...)”.*
  - *“Al tenor de la norma jurídica precitada, de lo anteriormente expuesto y del estudio de los antecedentes, esta Corte concluye que la decisión del Juez ..., de aceptar como medio de prueba a diligenciarse en el debate oral y público, el propuesto por el Ministerio Público consistente en el dictamen pericial emitido por... Perito Profesional III, se encuentra ajustada a la ley, no vulnera los derechos enunciados en la presente acción constitucional y se llevó a cabo en observancia de lo establecido en el artículo 343 ibid, que lo faculta para admitir o rechazar la prueba propuesta cuando a su juicio fuera abundante, innecesaria, impertinente o ilegal, lo que sucedió en el presente caso, en el que el aludido juzgador estimó que era procedente admitir todos los medios de prueba propuestos por el ente investigador y las demás partes procesales, emitiendo para ello, los motivos que le sirvieron de base para arribar a tal decisión, labor interpretativa contenida dentro de su potestad de juzgar y promover la ejecución de lo juzgado; el hecho de que se haya admitido el medio de prueba objetado no conlleva su valoración en determinado sentido, ya que será el Tribunal Sentenciador el que luego de celebrado el debate correspondiente procederá a valorarlo”.*
  - *“Aunado a lo anterior, debe tenerse presente que la implementación de medios científicos en la investigación penal, en búsqueda de la verdad -algunos de ellos, novedosos-, no podría estar supeditada a la aquiescencia de los sometidos a prueba, ya que ello truncaría la posibilidad de contar con instituciones de investigación penal modernas y eficaces. Los límites para el diligenciamiento de tales medios de prueba deben ser el respeto a la dignidad y privacidad personales, así como demás derechos fundamentales que la Constitución Política de la República de Guatemala reconoce y derechos humanos consagrados en convenciones internacionales de los que nuestro país forma parte”.*
  - En su argumentación, el tribunal constitucional -dentro de la sentencia del caso en cuestión- hizo referencia a jurisprudencia constitucional comparada, siendo la siguiente: *“Por su congruencia con lo antes considerado, este Tribunal estima conveniente evocar el contenido de la sentencia (2002-03486), dictada el diecisiete de abril de dos mil dos por la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia de Costa Rica, dentro del expediente cero dos guión cero cero dos mil quinientos treinta y cuatro guión cero cero siete guión CO (02-002534-0007-CO)”*. Por tratarse de la misma cita transcrita en el caso del fallo anterior, se omite su transcripción en este apartado.
- Dentro de la sentencia, el tribunal constitucional, de manera muy acertada, hace una referencia a los dos precedentes constitucionales sentados en los fallos anteriores, generando con ello certeza en cuanto al control de la jurisprudencia pues permite ver con claridad que éste constituye el tercer fallo conteste en cuanto a la materia analizada. La cita emitida fue la siguiente:
- *“En similar sentido se ha pronunciado esta Corte en sentencias de veinticuatro de enero de dos mil ocho y veintiséis de septiembre de dos mil siete, dentro de los expedientes tres mil doscientos sesenta y seis - dos mil siete (3266-2007) y un mil setecientos cuarenta y ocho - dos mil siete (1748-2007), respectivamente”.*

### c. Conclusiones centrales en los fallos

**Caso 1.**“(…) las pruebas científicas deben practicarse (a) sin que impliquen lesión a la dignidad (b) o privacidad y (c) sin que haya un trato cruel o (d) degradante, lo cual con la extracción de muestra de sangre es posible, si se respetan los límites correspondientes. Por ello se concluye que la autoridad impugnada, al dictar el acto reclamado, actuó dentro del ámbito de sus facultades inherentes, sin que lo resuelto implique violación a derecho o principio constitucional alguno, debiéndose denegar el amparo solicitado.

**Caso 2.**“(…) las pruebas científicas deben practicarse (a) sin que implique lesión a la dignidad (b) o privacidad y (c) sin que haya un trato cruel o (d) degradante, lo cual, con la extracción de la muestra de sangre, puede ser posible, si se respetan los límites correspondientes que establece (1) el principio de proporcionalidad, como el que (2) la prueba sea idónea para alcanzar el fin constitucionalmente legítimo perseguido con ella, (3) que sea necesaria o imprescindible para ello y (4) que el sacrificio que imponga no sea desmedido, lo cual fue valorado y considerado por el Juez controlador conforme la ley. Por ello se concluye que la autoridad impugnada, al dictar el acto reclamado, actuó dentro del ámbito de sus facultades inherentes, sin que lo resuelto implique violación a derecho o principio constitucional alguno, debiéndose denegar el amparo solicitado”.

**Caso 3.** “A juicio de esta Corte las pruebas científicas deben practicarse (a) sin que implique lesión a la dignidad (b) o privacidad y (c) sin que haya un trato cruel o (d) degradante, lo cual, con la extracción de la muestra de sangre, puede ser posible, si se respetan los límites correspondientes que establece (1) el principio de proporcionalidad, como el que (2) la prueba sea idónea para alcanzar el fin constitucionalmente legítimo perseguido con ella, (3) que sea necesaria o imprescindible para ello y (4) que el sacrificio que imponga no sea desmedido, lo cual fue valorado y considerado por el Juez controlador conforme la ley. Por lo anterior, esta Corte concluye que la autoridad impugnada, en la emisión del acto reclamado, actuó dentro del ámbito de sus facultades inherentes, sin que lo resuelto implique violación a derecho o principio constitucional alguno, por lo que el amparo deviene improcedente”.

## Análisis y discusión de resultados

Consciente que la actividad jurisdiccional en general, incluyendo la constitucional, es susceptible de mejora constante, luego del análisis íntegro de las sentencias citadas, se puede formular las siguientes críticas estructurales:

- a. Las sentencias no realizan un análisis constitucional integral y completo del derecho a no ser obligado a declarar contra sí mismo y la relación intrínseca que éste tiene con el derecho a la dignidad e integridad personal. Las sentencias abordan la problemática de una manera eminentemente procesal ordinaria, evadiendo así el examen profundo de las cuestiones sometidas a su conocimiento. Refuerza e ilustra esta crítica, incluso, un fallo intermedio que se pudo encontrar entre los tres citados, pero que al no ser la misma identidad de supuesto fáctico, no se consideró como parte de la integralidad de la jurisprudencia sobre la materia. La sentencia indica: “El juez reclamado ordenó la suspensión de la diligencia de prueba señalada para tomar la muestra sanguínea del procesado, basándose de manera generalizada y sin indicación precisa en la Convención Americana sobre Derechos Humanos, la Declaración Universal de Derechos Humanos y la Carta Internacional sobre Derechos de los Reos, que protegen la dignidad humana. La protección de la dignidad del individuo no está en discusión, y debe ser respetada en toda su integridad, sin embargo esta misma no es oponible a las medidas de coerción que son propias del derecho, que, precisamente para garantía de su imperio ha previsto el uso legal y razonable de la fuerza, como sucede, por simple ejemplo, cuando es necesario capturar y conducir a un sujeto de quien se ha ordenado su aprehensión o ésta resulta de un delito flagrante. En el caso sub litis, el juzgador no cumplió con lo decidido al respecto por la Sala jurisdiccional, ignorando que la ley le permite prevenir al obligado e incluso ordenar se someta por la fuerza a quien se oponga sin fundamento jurídico a la ejecución de un mandato basado en ley” (Expediente 3659-2008. Proceso de Apelación de sentencia de amparo. Sentencia emitida el 10 de marzo de 2009).
- b. Dentro de la argumentación y presentación de agravios, los accionantes de los procesos de amparo y, apelantes, manifestaron algunas circunstancias comunes de relevancia, tales como que, según su apreciación, al obligárseles a dar una muestra de

sangre o, incluso al extraerla sin su consentimiento y con el uso de la fuerza pública, para su posterior análisis y extracción de su perfil genético con fines de investigación criminal y averiguación de la verdad –que conforman parte esencial del derecho de acceso a la justicia que asiste a las víctimas de delitos-, violarían su derecho constitucional de integridad personal y dignidad humana pues se convierte en un acto de tortura y, además alegaron que tal circunstancia sería también violatorio del taxativo derecho constitucional de no ser obligados a declarar contra sí mismos.

Pese a que estos argumentos fueron claramente esgrimidos como parte de los agravios en los casos analizados, se pudo determinar en el análisis de las sentencias que, el tribunal constitucional no los tomó en cuenta al fijar la *quid iuris* en la sentencia sino, de manera inexplicable, redujo el objeto del conocimiento a la determinación del contenido del artículo 16 de la Constitución, es decir, al derecho de no ser obligados a declarar contra sí mismos.

En el primer caso analizado, se pudo observar que la sentencia aborda como un *obiter dicta* y no como el asunto principal a dilucidar, un argumento fundamental planteado por el postulante, relativo a que el uso de la fuerza por parte del ente policial para extraer su sangre en contra de su voluntad constituiría un acto de tortura y, por ende, violatorio del derecho a la dignidad e integridad personal; situación que consiente y deliberadamente el tribunal evadió conocer so pretexto de que no era la autoridad impugnada.

Asimismo, en el tercer caso analizado, la sentencia no da respuesta a los verdaderos agravios y, por ende, al *quid iuris* que el propio Tribunal Constitucional fijó en su sentencia como aspecto de fondo a dilucidar. La problemática planteada por el postulante estriba en que el *"no dio su autorización para que se le realizara la extracción de la supuesta muestra de sangre; que ésta le fue extraída sin orden de juez competente, así como que tampoco estuvo presente su abogado defensor o uno de su confianza para fiscalizar en el momento que se le tomó y porque la cadena de custodia no tuvo la supervisión de los referidos profesionales, lo que vulneró los artículos 12 y 16 de la Constitución Política de la República de Guatemala"*. Como puede observarse con las razones argumentativas brindadas por el tribunal constitucional, jamás se resolvió sobre la constitucionalidad de una extracción de muestra de sangre sin consentimiento del procesado y, sin orden de juez competente; situación que va más allá de lo que el tribunal consideró para fallar en el caso citado.



- c. También es importante resaltar que, al fijar el *quid iuris* de los casos, la propia Corte tergiversa el contenido del derecho establecido en el artículo 16 de la Constitución pues lo consideró como el “derecho a no declarar contra sí mismo”, cuando la norma constitucional no contiene tal aspecto, sino regula el “derecho a no ser obligado a declarar contra sí mismo” lo cual es completamente distinto a lo primero.
- d. Las sentencias no llegan siquiera a abordar la averiguación de la verdad como parte fundamental del derecho constitucional de acceso a la justicia que le asiste a las víctimas de un delito, como parámetro fundamental para balancear e interpretar el alcance del derecho a no ser obligado a declarar contra sí mismo, ni aborda éste último como una vertiente esencial del derecho a la dignidad e integridad personal del sindicado.

## Conclusiones

La tarea de análisis jurisprudencial es una herramienta muy valiosa para determinar la eficacia de la jurisdicción constitucional en cuanto a la resolución de los asuntos que le son sometidos a su conocimiento.

La solución del conflicto de derechos fundamentales que subyacía en cuanto a realizar extracciones biológicas para investigación forense, se puede apreciar cuando el Tribunal Constitucional se inclina por jerarquizar un derecho –de investigación y sanción- razón por la cual es factible extraer de personas procesadas muestras biológicas para la investigación forense en Guatemala sobre los otros -no ser obligado a declarar contra sí mismo y dignidad humana-, sin indicar las razones

La técnica de análisis, vertida y trasladada en los argumentos de las sentencias analizadas, demuestra carencia y, amerita una revisión por parte del tribunal constitucional para dar respuestas integrales a las problemáticas planteadas en futuros casos.

El derecho de las víctimas al acceso de la justicia debe ser ponderado y desarrollado por el tribunal constitucional y, a la vez, determinar como el alcance de este derecho puede determinar los alcances y contenido de los derechos del sindicado, específicamente en cuanto a la no obligatoriedad de declarar contra sí mismo.

Del análisis Jurisprudencial Constitucional de los derechos fundamentales se afirma que es legítima la extracción de muestras biológicas a personas sindicadas con finalidad de investigación forense, aunque exista oposición del sindicado, siempre que se garantice el debido proceso y el respeto a los derechos fundamentales.

**MSc. Fanuel Macbanai García Morales**

Director General

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
*fgarcia@inacif.gob.gt*

## Bibliografía

- Asamblea General de las Naciones Unidas. (10 de Diciembre de 1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. Recuperado el 01 de 12 de 2019, de <https://www.un.org/chinese/center/chbus/events/hurights/spanish.htm>
- Bertelsen Simonnetti, S. (2010). Métodos de solución de conflictos entre derechos fundamentales. Chile: Cuadernos del Tribunal Constitucional.
- Carracedo, A., Salas, A., & Lareu, M. (15 de enero de 2020). SciELO . Obtenido de SciELO : [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-76062010000100004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062010000100004)
- Consejo Directivo -INACIF-. (2018). Reglamento de El Banco de Datos Genéticos para Uso Forense creado mediante el Decreto 22-2017 del Congreso de la República. Guatemala.
- Constitución Política de la República de Guatemala. (31 de mayo de 1985). Corte de Constitucionalidad de Guatemala. Recuperado el 01 de 12 de 2019, de <https://drive.google.com/file/d/0B0TtqIKuXgRzYnVrM0InS2kySTA/view>
- Gutiérrez de Colmenares, C. M. (2003). Los Derechos Humanos y los Tratados que los contienen en el Derecho Constitucional y la Jurisprudencia de Guatemala. Revista Ius et Praxis, 117-158.
- Ley del Organismo Judicial. (31 de diciembre de 1990). Recuperado el 11 de 12 de 2019, de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_gtm\\_org.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_gtm_org.pdf)
- República de Guatemala, C. (2014). Decreto 51-92. Código Procesal Penal. Guatemala.
- Serna Bermúdez, P. &. (2000). La Interpretación Constitucional de los Derechos Fundamentales. Una alternativa a los conflictos de derechos. Buenos Aires: Buenos Aires: La Ley.
- Vigo, R. L. (1993). Interpretación Constitucional. Buenos Aires: Abeledo Perrot.

# Muerte súbita a causa de un aneurisma disecante de aorta torácica en adulto joven

Romy Esperanza Morales Méndez  
Clínica y Tanatología Forense Regional  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
romygaudi@gmail.com

Recibido: 10 de junio 2019 / Aceptado: 24 de julio 2019

**Palabras clave:** Aneurisma de aorta torácica, aneurisma y medicina forense, muerte súbita en jóvenes, disección de aorta torácica, patología vascular.

**Key words:** thoracic aortic aneurysm, aneurysm and forensic medicine, sudden death in young people, thoracic aortic dissection, vascular pathology.

## RESUMEN

En el presente estudio, se describe un caso de disección de aorta torácica descendente en un joven de 18 años quien sufrió muerte súbita, sin antecedentes médicos y a quien se le practicó el procedimiento de necropsia en la que se evidenció como hallazgo incidental la disección de aorta descendente. Asimismo se realiza una revisión bibliográfica de los aneurismas en jóvenes y las disecciones, se comenta el procedimiento de necropsia y los hallazgos evidenciados.

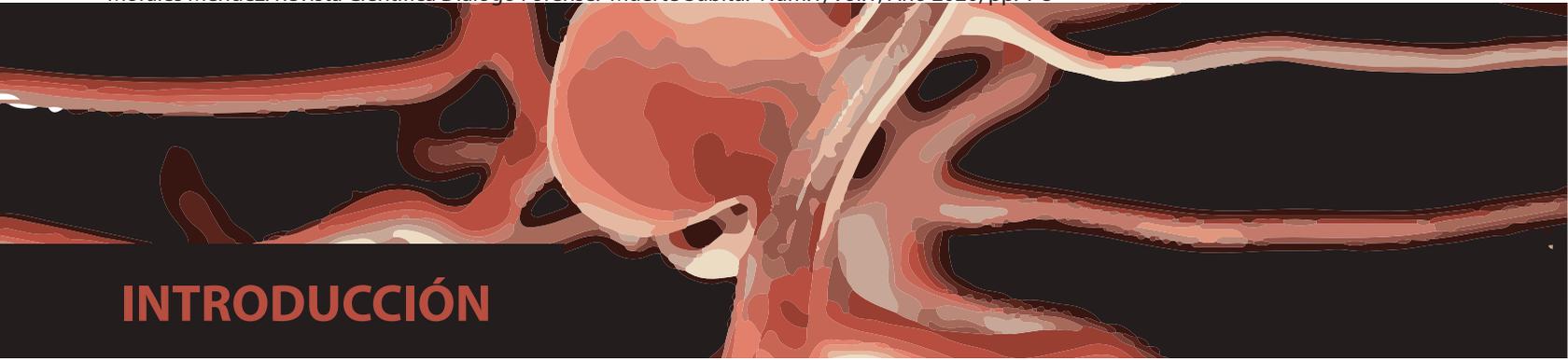
La muerte súbita en niños y jóvenes es muy infrecuente. En trabajos basados en muestras de población general, su incidencia ha oscilado entre 1 y 6 casos por cada 100,000 habitantes al año (Morentin, et al., 2018).

Los aneurismas de aorta torácica se pueden producir en la raíz de la aorta, aorta ascendente, arco aórtico, aorta descendente o una combinación de todas. En adultos se relaciona comúnmente con la hipertensión arterial ya que esta causa un debilidad de la pared de arterias, mientras que en los niños y jóvenes es inusual y los factores de riesgo más frecuentes son las enfermedades hereditarias como el Síndrome de Marfán, Síndrome de Loey-Dietz y el Síndrome de Ehler-Danlos 1 (M.P. Suárez Mier, 2012), las cardiopatías congénitas, seguidas por la sospecha de disección de aorta Torácica familiar y el consumo de cocaína (Morentin, et al., 2018).

## ABSTRACT

The present article describes a case of an eighteen year-old boy who suffered sudden death, with no medical history and who underwent the necropsy procedure in which was evidenced descending thoracic aortic dissection as an incidental finding falling. A bibliographic review of aneurysms in young people and dissections is also made and the necropsy procedure and the evidenced findings are discussed. Sudden death in children and young people is very uncommon, in studies based on general population samples; the incidence has varied between 1 and 6 cases per 100,000 inhabitants per year (Morentin, et al., 2018).

Thoracic aortic aneurysms can occur at the root of the aorta, ascending aorta, aortic arch, descending aorta or a combination of them. In adults it is commonly related to arterial high blood pressure since this weakens the arterial walls, while in children and young people it is unusual and the most frequent risk factors are hereditary diseases such as Marfan Syndrome, Loey-Dietz Syndrome and Ehler-Danlos Syndrome (MP Suárez Mier, 2012), congenital heart diseases, followed by the suspicion of thoracic aortic dissection in the family and cocaine use (Morentin, et al., 2018).



# INTRODUCCIÓN

El término aneurisma proviene del griego aneurynain que significa dilatar, así, un aneurisma es una dilatación anómala en la pared circunferencial de un vaso sanguíneo, en las arterias, la dilatación es de 1.5 veces su diámetro normal (Duarte-Pineda & Sabillón, 2017).

De acuerdo a Adam, Bermejo y Gallart (2013) quienes citan a Osler, el aneurisma se describió por primera vez en el Papiro de Ebers, aproximadamente hace 4,000 años; mientras que la Sociedad Internacional de Cirugía Vasculare define el aneurisma como una dilatación permanente y localizada de una arteria que tenga al menos un 50% de aumento en el diámetro, comparado con el diámetro normal de la arteria, se puede formar en cualquier vaso sanguíneo del organismo, ya sea venoso o arterial, los más frecuentes y de importancia clínica son los de la arteria aorta. Cuando estas dilataciones se rompen pueden producir el deceso (Adam, Bermejo, & Gallart, 2013).

Los aneurismas se clasifican dependiendo de las capas afectadas. Se le llama aneurisma verdadero cuando

afecta a las tres capas del vaso; mientras que el pseudoaneurisma sucede cuando la capa íntima y la capa media están rotas y la dilatación es a expensas de la adventicia. Es posible también clasificarlos según su forma, en saculares y fusiformes, los primeros presentan la lesión en una parte de la circunferencia y los segundos en toda la circunferencia (Adam, Bermejo, & Gallart, 2013).

La disección aórtica es una separación longitudinal y circunferencial de la pared aórtica de extensión variable, por lo que se trata de un desgarro de la pared aórtica (Imagen 3 y 4). Las dos clasificaciones más usadas son los sistemas de DeBakey y Stanford (Imagen 1). La clasificación de DeBakey divide la disección en 3 tipos: el tipo I afecta a la aorta en su totalidad; el tipo II solamente la aorta ascendente y el tipo III evita tanto la aorta ascendente como el arco; según la Universidad de Stanford de Estados Unidos, la clasificación divide la disección en dos clases: tipo A, cuando afecta la aorta ascendente y de tipo B, cuando la respeta. (Imagen 1) (Vilacosta, 2009).

Imagen 1. Clasificación de Stanford y De Bakey en Disecciones aórticas y la clasificación de Crawford en Aneurismas de aorta.

Dissections			Aneurysms			
De Bakey Type I	Type II	Type III	Crawford Type I	Crawford Type II	Crawford Type III	Crawford Type IV
Stanford Type A		Type B				

Fuente: Mathew JP, Swaminathan M. Ayoub CM: Clinical Manual and review of Transesophageal Echocardiography, 2nd Edition: [www.accessanesthesiology.com](http://www.accessanesthesiology.com)

Copyright The MacGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

De acuerdo a Vilacosta (2009) en la mayoría de pacientes existe una lesión inicial o desgarro en el interior de la pared de la arteria. Dicha herida se encuentra en las capas internas de la arteria que son la media y la íntima, a través de esta herida, la sangre que sale a presión propulsada desde el corazón penetra dentro de la pared aórtica y la divide en dos canales: uno de ellos se conoce como verdadero y el otro como falso. De este modo la aorta original, que era un tubo único, se transforma en algo parecido a un doble cañón de escopeta, la sangre circula por ambos canales aórticos y se comunica a través de diferentes puntos a lo largo de la extensión de la disección (Imagen 2).

La presión en el canal falso produce compresión del canal verdadero, y puede llegar a ocluir las ramas de la aorta, lo que conlleva a un riesgo de rotura aórtica y otras complicaciones y cursa con un elevado índice de mortalidad en fase aguda (Monzó, 2017).

Imagen 2. Preparación anatómica de la aorta de un paciente con una disección aórtica.



Obsérvese la presencia de dos canales, uno verdadero (superior) y otro falso (inferior). (Imagen extraída de libro de la Salud Cardiovascular, Capítulo 58, Dr. Isidre Vilacosta).

La incidencia de los aneurismas de la aorta torácica es de aproximadamente 6 a 10 casos por 100,000 habitantes al año y han aumentado debido a la mejora en los métodos de tamizaje y los avances en imagenología. Su cima de incidencia se presenta entre la sexta y séptima década de vida, siendo los hombres de dos a cuatro veces más afectados que las mujeres; de todos los aneurismas aórticos torácicos, los que comprometen la aorta ascendente son los más frecuentes (50%), seguidos por la aorta descendente (40%) y el arco aórtico (10%), alrededor de un 25% de los pacientes que presentan grandes aneurismas son portadoras de aneurismas abdominales (Vega, et al., 2014).

Los estudios muestran que la incidencia global de disección aórtica en la población general es de 2,9 a 3,5 por 100,000 pacientes al año. Se estima que la tasa de crecimiento de los aneurismas es de 0,1 a 0,4 centímetros al año (Sucre, Arai, García, & Martínez, 2017).

Las tasas de disección y rotura de los aneurismas aórticos torácicos también dependen del sitio del aneurisma (aorta ascendente o descendente). En la aorta ascendente, una vez que el aneurisma supera los 6 centímetros de diámetro, se puede observar un aumento abrupto de las tasas de complicaciones. Gracias al uso extendido en las técnicas de imágenes diagnósticas se ha podido establecer un aumento de la tasa de disección aórtica y rotura, la cual ha aumentado hasta el 30% anual (Sucre, Arai, García, & Martínez, 2017).

En la mayoría de los casos, los aneurismas de la aorta torácica ascendente son el resultado de una necrosis quística de la media que histológicamente corresponde a una pérdida de células musculares lisas y degeneración de fibras elásticas, esto genera una debilidad de la pared arterial que termina en la formación de un aneurisma.

La necrosis quística se desarrolla durante años y la hipertensión arterial es un factor que la acelera, con la necrosis quística de la media han sido asociadas varias enfermedades como lo son el síndrome de Marfán, la válvula Aórtica bicúspide, y el síndrome familiar de aneurisma de la Aorta Torácica (Vega, et al., 2014) en los aneurismas de la arteria torácica descendentes, los cambios ateroscleróticos asociados a factores de riesgo cardiovascular desempeñan un rol primordial en la génesis de esta patología; las infecciones (como la endocarditis bacteriana, sífilis) y los procesos autoinmunes (como la arteritis de Takayasu, espondilitis anquilosante) también pueden originar aneurismas, ya sea por destrucción del colágeno y de las fibras elásticas, o bien por inflamación del fibrocartilago, respectivamente (Brenes & Campos, 2016).

Se ha descrito otra dos formas etiológicas de disección aórtica: el hematoma intramural y la úlcera aórtica aterosclerótica. El hematoma intramural, también conocido como disección aórtica sin desgarro intimal, es esencialmente una hemorragia contenida en la capa media aórtica, extendida hasta la adventicia, que se produce por rotura de los vasa vasorum. Corresponde al 3-13% de las disecciones sin desgarro intimal en estudios patológicos. La úlcera penetrante, una ulceración de una lesión aterosclerótica aórtica que penetra en la lámina elástica interna, formando un hematoma en la capa media de la aorta torácica descendente, que permanece localizado o se extiende unos centímetros, sin formar una segunda luz (Contreras, Zuluaga, Gómez, Ocampo, & Urrea, 2009).

Frecuentemente, la muerte súbita e inesperada debida a una disección o rotura aguda de la aorta aneurismática es la primera manifestación de una enfermedad silente que ha cursado con un periodo de dilatación aórtica progresiva, dadas las circunstancias en que se presenta el óbito, en estos casos se requiere la práctica de la necropsia médico legal para establecer

la causa y mecanismo de la muerte, pero también para hacer un diagnóstico diferencial con las entidades que subyacen bajo la formación del aneurisma y, en el caso de los cuadros hereditarios, informar a la familia y derivarla para la pertinente evaluación clínica y consejo genético (Pachar, Hidalgo, Aguirre, & Alvarado, 2010).

## Presentación del caso

Se trata de un joven de 18 años de edad, sin antecedentes médicos ni hospitalarios de importancia, quien se encontraba tomando un jugo de naranja y súbitamente pierde el conocimiento, cae al suelo y fallece; es trasladado para determinar la causa de muerte por medio de necropsia en la sala de morgue.

La Necropsia se realizó en cuatro horas posteriores a la hora de levantamiento del cadáver, por parte del Ministerio Público. El cadáver de sexo masculino de adulto joven, de complexión mediana, con una talla de 1.65 metros, sin señales de violencia, ni hallazgos de trauma evidentes al examen externo. Al realizar el examen interno, presentó a la apertura de la cavidad torácica, pericardio de coloración blanquecino, brillante, con hematomas dispersos en la cara anterior y hematomas en periferia del mismo, se evidencia hemotorax derecho de mil centímetros cúbicos y el izquierdo de dos mil centímetros cúbicos, se extrajo el bloque y se evidenció un coagulo formado en la periferia de la aorta torácica, desde cayado hasta aorta descendente.

Al realizar la disección cardiaca se evidenció, en la región de cayado aórtico y aorta torácica ascendente y descendente, un hematoma importante en periferia de las mismas; luego, se retiró el hematoma y se evidenció una doble luz, la cual disecaba la aorta descendente. realizó la disección de la misma sin lograr evidenciar el punto de ruptura ya que presentaba demasiado material hemático coagulado, se verificó el interior de la aorta, la cual no presentaba ninguna lesión ni rupturas evidentes. El corazón era de consistencia firme, de coloración rojiza, los ventrículos y válvulas presentaban consistencia normal, la superficie epicárdica y grasa eran de aspecto normal y en la cavidad abdominal presentaba órganos en situación normal, sin lesiones evidentes.

Se procedió a enviar sangre, orina y contenido gástrico para análisis toxicológico en donde no se evidenció presencia de sustancias volátiles, drogas de abuso ni sustancias tóxicas.

Imagen 3. Se observa separación longitudinal y circunferencial de la pared aórtica, el coágulo que se observa se encontraba en la periferia de la aorta.



Imagen 4. Se observa separación longitudinal y circunferencial de la pared aórtica.



Fuente: autoría propia.

## CONCLUSIONES

El presente caso se clasificó como una disección aórtica, según la clasificación de Stanford Tipo B y según la clasificación de Bakey Tipo III, en donde la disección inicia y abarca la aorta descendente, por los hallazgos encontrados y la literatura consultada orienta al diagnóstico de un hematoma intramural causado por la hemorragia de la vasa vasorum (llamado también, disección aórtica sin desgarro intimal). Es importante destacar que a este joven de 18 años de edad, según análisis toxicológicos se descartó la ingestión o consumo de drogas, sustancias tóxicas y sustancias volátiles con los análisis de sangre orina y contenido gástrico.

El estudio de este tipo de casos es de gran importancia, ya que se logra clasificar los tipos de disección, se establece las edades en las que se producen, siendo de gran apoyo los antecedentes referidos, el estudio clínico y de diagnóstico. Además para prevenir muerte de este tipo, se recomienda identificar si se trata de un caso hereditario e indicar a familiares que deben realizarse evaluaciones periódicas.

**Dra. Romy Esperanza Morales Méndez**

Clínica y Tanatología Forense Regional

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-

*romygaudi@gmail.com*

## BIBLIOGRAFÍA

- Adam, A., Bermejo, M., & Gallart, C. (2013). Disección aórtica en una mujer joven. Presentación de un caso. Valencia: Gaceta Internacional de Ciencias Forenses.
- Brenes, M., & Campos, X. (2016). Aneurisma de aorta torácica. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXXIII, 439-442.
- Contreras, E., Zuluaga, S., Gómez, J., Ocampo, V., & Urrea, C. (2009). Disección aórtica: estado actual. Revista Costarricense de Cardiología, 19-27.
- Duarte-Pineda, A., & Sabillón, N. (2017). Aneurismas. Revisión Bibliográfica. Revista de Ciencias Forenses de Honduras, 3(1): 17-26.
- M.P. Suárez Mier, E. M. (2012). Muerte Súbita en un joven por rotura de un aneurisma sobre el seno de valsava derecho. Cuaderno de Medicina Forense, Málaga, Vol. 18 No. 3-4.
- Monzó, A. (Diciembre de 2017). CorSalud. Obtenido de Revista de Enfermedades Cardiovasculares: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/265/584>
- Morentin Campillo, B., Molina Aguilar, P., Monzó Blasco, A., Laborda Gálvez, J., Arrieta Pérez, J., Sancho Jiménez, J., Lucena Romero, J. (Mayo 2018). Muerte Súbita por disección de aorta torácica en jóvenes: estudio multicéntrico forense. Revista Española de Cardiología, 05.036.
- Morentin, B. (2018). Muerte súbita por disección de aorta torácica en jóvenes: estudio multicéntrico forense. Revista española de cardiología.
- Pachar, J., Hidalgo, J., Aguirre, V., & Alvarado, M. (2010). Aneurisma de arco aórtico secundario a degeneración de la media. A propósito de un caso de muerte súbita juvenil. Cuaderno de Medicina Forense, 161-165.
- Sucre, J. S., Arai, K. J., García, J. F., & Martínez, J. (2017). Ruptura de aneurisma de aorta torácica descendente. Avances Cardiol, 26-30.
- Vega, J., González, D., Yankovic, W., Oroz, J., Guaman, R., & Castro, N. (2014). Aneurismas de la aorta torácica. Historia natural, diagnóstico y tratamiento. Revista chilena de cardiología, 127-135.
- Vilacosta, I. (2009). Qué es y cómo se produce la disección aórtica. Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y de la Fundación BBVA, 513-518.

# Litiasis renal masiva post mortem: un hallazgo incidental

Christian José Sandoval Fajardo  
Clínica y Tanatología Forense Regional  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
chrisand91@gmail.com

*Recibido: 16 de abril 2019 / Aceptado: 27 de junio 2019*

**Palabras clave:** hidronefrosis, litiasis, necropsia, pielonefritis, riñón.

**Key word:** hydronephrosis, lithiasis, necropsy, pyelonephritis, kidney.

## RESUMEN

La litiasis renal, o nefrolitiasis, también comúnmente conocida como cálculos renales, es una patología que se caracteriza por la acumulación de materia orgánica y/o inorgánica, en forma de un precipitado denominado cálculo, que obstruye parcial o totalmente las vías urinarias y puede causar alteraciones en la estructura y el funcionamiento del riñón. Existen cálculos de diversos tipos, por ejemplo: de oxalato de calcio, fosfato de calcio, ácido úrico, entre otros. En la medicina forense, en casos donde no se encuentran signos de trauma internos ni externos, es necesaria una evaluación minuciosa del cadáver para encontrar los cambios en el mismo que permitan determinar la causa de muerte. Generalmente la litiasis renal se encuentra como un hallazgo incidental en el cadáver, la cual no es determinante para la causa de muerte.

## ABSTRACT

Renal lithiasis, kidney stone disease, or nephrolithiasis, is a pathology characterized by the accumulation of inorganic or organic matter in the form of a precipitate called kidney stone, which partially or totally obstructs the urinary tract and can cause alterations in the structure and function of the kidney. In forensic medicine, in cases where there are no signs of external or internal trauma, a thorough evaluation of the corpse is necessary to find the changes that allow to establish the cause of death. Generally, renal lithiasis is an incidental finding in the corpse, not determinant for the cause of death.

## INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF), como entidad auxiliar imparcial de la administración de justicia, tiene competencia en la materia de peritajes técnico-científicos relacionados con hechos de muerte violenta o sospechosa de criminalidad. Uno de estos peritajes es la necropsia médico legal, que se realiza incluso en ocasiones donde la causa de muerte es evidente, con el único objetivo de emitir un dictamen pericial basado en la ciencia y la verdad. Llama la atención la significativa cantidad de casos en los que no existen señales de violencia en el cadáver, los cuales resultan más desafiantes para el perito en la búsqueda de hallazgos que permitan concluir la causa de muerte de manera certera. Es frecuente encontrar en el cadáver diversos signos de manera accidental que permiten correlacionar con lo descrito en la literatura y tener una idea clara de la manifestación post mortem de diversas enfermedades, como es el caso de la cirrosis hepática, gastritis erosiva, coleditiasis, entre otras.

La litiasis renal (conocida también como nefrolitiasis o enfermedad de cálculos renales) es una enfermedad que se caracteriza por la presencia de acumulaciones minerales y/o de materia orgánica en las vías urinarias. Esta, como consecuencia, obstruye parcial o totalmente el paso de orina hacia su excreción final.

La litiasis renal se manifiesta inicialmente como un dolor intenso, tipo cólico, en la fosa renal afectada, referido en ocasiones como el “peor dolor de su vida”, aunque en raros casos y dependiendo de las dimensiones del cálculo puede pasar casi desapercibido (Meneses & Romeo, 2013).

La prevalencia de la litiasis renal ha ido en aumento a través de los últimos años. Esto podría explicarse por los cambios de estilo de vida hacia un mayor consumo de comida rápida y menor actividad física. No obstante, variables epidemiológicas no modificables como la edad, el sexo y la raza tienen también influencia en la aparición de dicha enfermedad. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada en los Estados Unidos de América en el período de estudio del 2007 al 2010, llegó a la conclusión que hasta el 19% de los hombres y el 9% de mujeres desarrollará al menos un cálculo renal en la vida, dicho en otros términos, por cada cien hombres, diecinueve padecerán de litiasis renal; mientras que por cada cien mujeres, nueve padecerán de dicha enfermedad. Además de esto, se observó una prevalencia de hasta el 50% menor en afroamericanos en relación a caucásicos. Respecto a la edad, en ambos sexos se observó una disminución cercana del 50% de la incidencia después de los 40 años, sin que sea posible atribuir dichos factores protectores a una causa orgánica específica (Kasper, Hauser, Jameson, Fauci, Longo, & Loscalzo, 2016). Mientras que en Perú, en la tesis llamada *Hallazgos anatomopatológicos en necropsias precremación en el*

*Instituto de Patología y Biología Molecular Arias Stella durante el período 2001-2003* en la que se caracterizaron los hallazgos post mortem de necropsias clínicas realizadas, se observaron cambios macroscópicos característicos de la litiasis renal hasta en el 10% de los casos (Aliaga Mancisidor, 2005).

Existen múltiples tipos de cálculos renales que se han clasificado en base al material del que están producidos, cabe destacar que no es extraño encontrar una mezcla de varios minerales y matriz orgánica. Están los cálculos de oxalato y fosfato de calcio (75% de los casos) producidos por enfermedades que favorecen la reabsorción del calcio o disminuyen su eliminación. (Meneses & Romeo, 2013) Le siguen a su frecuencia los cálculos de fosfato de amonio, hasta el 15% de los casos, originados generalmente por infecciones en las vías urinarias, en pacientes hospitalizados y con catéteres urinarios. Finalmente los cálculos de ácido úrico se encuentran en el 8% de las personas afectadas, y en un número menor cálculos de estruvita y cisteína (Kasper, Hauser, Jameson, Fauci, Longo, & Loscalzo, 2016).

La pielonefritis es una inflamación que afecta a los túbulos, el intersticio y la pelvis renal. Se presentan, en su forma aguda, característica de infecciones urinarias y como una manifestación crónica, consecuencia de reflujo vesicoureteral por obstrucción, observada en la litiasis renal. La obstrucción y el estasis de la orina consecuente favorece el desarrollo de infecciones por la multiplicación bacteriana y la colonización ascendente. Las infecciones repetidas superpuestas a lesiones obstructivas difusas y localizadas ocasionan inflamación y cicatrización en el riñón. Dichos cambios se pueden observar en el estudio macroscópico del riñón. Es evidente la atrofia parenquimatosa. Presentan cicatrices irregulares corticomedulares definidas, principalmente en los polos superiores e inferiores, que recubren los cálices dilatados, cortados o deformados, con aplanamiento de las papilas. Microscópicamente muestran atrofia tubular en algunas áreas con hipertrofia o dilatación en otras. Hay grados variables de inflamación intersticial crónica y fibrosis cortico-medular. Los vasos arciformes e interlobulillares muestran esclerosis obliterante de la túnica íntima en donde tiene cicatrices. Además puede observarse fibrosis alrededor del epitelio calicial, así como un importante infiltrado inflamatorio crónico (Kumar, Abbas, & Aster, 2015).

La hidronefrosis es la manifestación morfológica característica en la litiasis renal, caracterizada por la dilatación de la pelvis renal y de los cálices asociados a una atrofia progresiva del riñón, causada por la obstrucción a la salida normal de la orina (Kumar, Abbas, & Aster, 2015).

## CASO

En la morgue de la sede pericial de Sacatepéquez del INACIF se recibió un cadáver de sexo masculino de cuarenta años de edad referida, con historia de consumo frecuente de bebidas alcohólicas, y se le realizó la necropsia médico legal a solicitud de autoridad competente. En la evaluación externa se evidenció que el cadáver se encontraba sucio, con su vestimenta rasgada y deteriorada, lo que permite suponer que el fallecido pertenecía a un estrato socioeconómico bajo, además que tenía un notable abandono propio, compatible con la historia referida. Durante los hallazgos del examen interno llamó la atención que el riñón derecho se veía visiblemente atrofiado en relación al riñón contralateral (Imagen 1). Al realizar la disección de los órganos se observó que tanto la superficie medular como la cortical estaban disminuidas de tamaño, y en su mitad superior se observó la presencia de secreción amarillenta densa (correspondiente a acumulación de orina) y dilatación de la pelvis y los cálices renales (Imagen 2 y 3). Al continuar la disección se evidenciaron, al nivel de la pelvis renal, cuatro cálculos de diversas formas, de superficie rugosa e irregular y de color verde pardo (Imagen 4). El mayor de ellos midió dos 2.5 centímetros de largo por 2.0 de ancho, y tenía forma espiculada, en semejanza con los túbulos colectores renales. El segundo en tamaño era alargado y unciforme, de dos por un centímetro de largo. Los dos más pequeños eran esferoideos, de alrededor de uno y medio centímetro de diámetro. Además de lo descrito se encontró un hígado aumentado de tamaño con cambios de coloración amarillenta, sugestivo de esteatosis hepática. Es importante mencionar que el cadáver no tenía signos de trauma, y que la causa de muerte no tiene relación con lo descrito anteriormente pues a nivel pulmonar se observaron cambios de hepatización roja y exudado purulento en el parénquima.

Imagen 1.

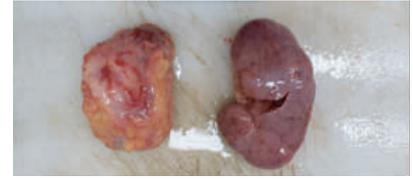


Imagen 2.



Imagen 3.



Imagen 4.



Fuente: autoría propia

## CONCLUSIONES

La litiasis renal es una enfermedad caracterizada por la presencia de depósitos de minerales y/o materia orgánica en forma de cálculos, que tienen lugar en las vías urinarias. Afecta a alrededor de la quinta parte de la población mundial, y aunque en ocasiones puede ser el peor dolor sentido jamás por una persona, otras veces puede pasar completamente desapercibido o asintomático. En el caso presentado anteriormente, se correlaciona con lo descrito en la bibliografía en cuanto a los hallazgos evidenciados a nivel macroscópico en los riñones, como lo son dilatación de la pelvis renal y de los cálices asociados a una atrofia del parénquima.

**Dr. Christian José Sandoval Fajardo**  
Clínica y Tanatología Forense Regional  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala  
chrisand91@gmail.com

## BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga Mancisidor, H. J. (2005). Hallazgos anatomopatológicos en necropsias pre-cremación en el Instituto de Patología y Biología Molecular Arias Stella durante el periodo 2001-2003. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Kasper, D., Hauser, S., Jameson, J. L., Fauci, A., Longo, D., & Loscalzo, J. (2016). Harrison Principios de Medicina Interna. McGrawHill.
- Kumar, V., Abbas, A., & Aster, J. (2015). Patología estructural y funcional. Barcelona: Elsevier Saunders.
- Meneses, S., & Romeo, M. (2013). Tratamiento de la litiasis renal .

# Inserción velamentosa del cordón umbilical

Carlos Aníbal Rosal Barrios  
Tanatología Forense Metropolitana  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
carlosrosalmed@gmail.com

Recibido: 15 de abril 2019 / Aceptado: 20 de junio 2019

**Palabras clave:** cordón umbilical, inserción, velamentosa, anomalía inserción, inserción velamentosa.

**Key words:** umbilical cord, insertion, abnormal insertion.

## RESUMEN

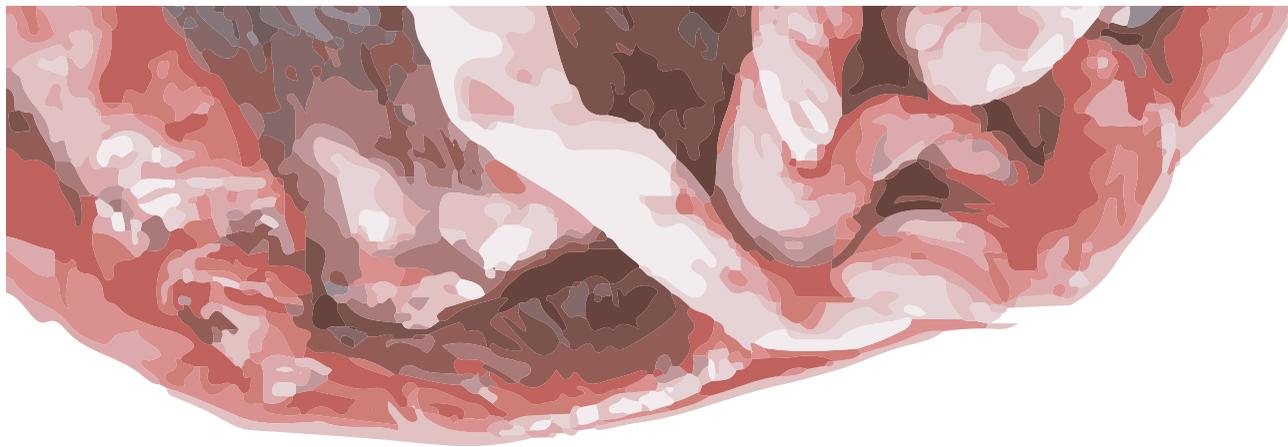
Los casos que son remitidos para estudio, como parte de investigación judicial, son los relacionados con muerte fetal. El análisis de la placenta y el cordón umbilical debe considerarlo tanto el investigador, así como el perito forense. Se considera normal que la inserción del cordón umbilical en la placenta se encuentre dentro de la sustancia placentaria (Aguirregoikoa, et al., 2006). La inserción velamentosa del cordón umbilical, es una anomalía poco difundida, y que se caracteriza en que los vasos umbilicales se separan en las membranas a cierta distancia del margen placentario, al que llegan rodeados sólo por un pliegue del amnios. Se reporta como causa de alrededor del 35% de los abortos espontáneos (Stevenson, Hall, Everman, & Solomon, 2015).

Puede complicar el embarazo presentándose como aborto, parto pre-término, hemorragia anteparto, bajo peso al nacer o discordancia de peso en gestaciones múltiples (Kent, et al., 2011). El diagnóstico prenatal temprano, mejora la supervivencia fetal. En la determinación de causa de muerte para los casos que son referidos al perito forense, es de mucha utilidad que se envíe la placenta y cordón umbilical para su evaluación. En el período de 2014-2015 se detectaron tres casos, a nivel nacional (0.42%), en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses. Se presenta los tres casos que fueron referidos como parte de investigación médico legal, para su estudio.

## ABSTRACT

The cases that are remitted for study, as part of judicial investigation, are those related to fetal death. The analysis of the placenta and umbilical cord should be considered by the investigator and the forensic expert. It is considered normal that the insertion of the umbilical cord in the placenta is inside the placental substance (Aguirregoikoa, et al., 2006). The umbilical cord insertion is an abnormality, in which the umbilical vessels separate in the membranes at a certain distance from the placental margin, and then they arrive surrounded only by a fold of the amnion. It is reported as the cause of 35% of spontaneous abortions (Stevenson, Hall, Everman, & Solomon, 2015).

It can complicate the pregnancy by presenting itself as abortion, preterm birth, antepartum hemorrhage, low birthweight or weight mismatch in multiple gestations (Kent, et al., 2011). Early prenatal diagnosis improves fetal survival. In the determination of the cause of death for those cases that are referred to the forensic expert, it is very useful that the placenta and umbilical cord be sent for evaluation. From the year 2014 to 2015 in the National Institute of Forensic Sciences were detected three cases at the national level (0.42%). The three cases that were mentioned in the previous paragraph are presented in this article.



## INTRODUCCIÓN

El cordón umbilical es la estructura que une la placenta con el feto y por donde se transporta los nutrientes y oxígeno. Es por ello, de gran relevancia su buen funcionamiento para el crecimiento fetal. La mayoría de los cordones umbilicales mide entre 40 y 70 centímetros de longitud y muy pocos miden menos de 32 centímetros o más de 100 centímetros. El volumen de líquido amniótico y la morbilidad fetal influyen positivamente sobre la longitud del cordón (Cunningham, et al., 2014). La estructura vascular normal del cordón umbilical consta de dos arterias y una vena.

## CASO

La inserción del cordón umbilical en la placenta se considera normal si está dentro de la sustancia placentaria. Se sabe que la inserción del cordón es velamentosa cuando este se conecta por las membranas con la placenta mediante un pedículo. Debido a que la protección no es la suficiente, una de las consecuencias es que los vasos umbilicales sufran de desgarro ante o intraparto, lo que provocará una emergencia obstétrica (Aguirregoikoa, et al., 2006).

Se observa en el 1% de las gestaciones simples y en el 10% de las gemelares (Benirschke, Kaufmann, & Baergen, 2000). Hay factores de riesgo para que suceda esta anomalía del cordón, como son las anomalías placentarias y las placentas de inserción baja (Lioji & Brady, 2003). En embarazos múltiples, la inserción velamentosa se da hasta en el 10% de los casos, y es más frecuente en gestaciones monocoriales y triples (Malinowsky, 2003).

También se asocia a anomalías fetales (5,9 – 8,5%) - atresia esofágica, uropatía obstructiva, luxación congénita de cadera, forma de la cabeza asimétrica, espina bífida, defectos septales ventriculares, arteria umbilical única, trisomía 21 (Robinson, Jones, & Benirschke, 1983). Las complicaciones durante el embarazo se presentan como aborto, parto pretérmino, hemorragia anteparto, bajo peso al nacimiento o disociación de peso en gestaciones múltiples (Hanley, et al., 2002).

La asfisia y muerte fetal secundaria puede suceder por compresión de los vasos en el 50-60% de los casos, cuya manifestación se presenta como patrones anormales de la frecuencia cardíaca fetal (Aguirregoikoa, et al., 2006),

cuando se realiza monitoreo fetal. La compresión del cordón umbilical puede ser Intrínseca o extrínseca y limita el flujo sanguíneo fetal (observable con velocimetría doppler). La compresión intrínseca se caracteriza por engrosamiento de la pared de los vasos y consiguiente disminución de la luz de los vasos. El feto puede morir por episodios de contracción uterina sobre los vasos, trombosis obliterante, vasoespasmo agudo u oligoamnios de instalación rápida (Hallak, et al., 1994).

La compresión extrínseca, puede suceder por propias causas de la anomalía, así como puede suceder en embarazos sin dicha afección tales como: bandas amnióticas, circulares de cordón, nudos verdaderos de cordón, atrapamiento por mano fetal, nudo verdadero entre cordones de gemelos monocoriónicos, procúbito y procidencia de cordón umbilical (Sherer & Anyaegbunam, 1997).

El diagnóstico temprano durante el control prenatal mejora el pronóstico de supervivencia fetal. Lamentablemente, esto no siempre es posible (Cunningham, et al., 2014).

Durante el período de tiempo de enero de 2014 a diciembre de 2015 se realizaron un total de 24,088 necropsias, a nivel nacional en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses -INACIF-. De estos el 1.90 % fueron muertes fetales y se diagnosticó inserción velamentosa del cordón umbilical en tres casos, en la sede metropolitana (0.42 %). Se presenta los tres casos, donde se encuentra anomalía de inserción del cordón umbilical. En el primer caso se solicita histología en cuya descripción macroscópica se confirma el diagnóstico. En los dos restantes se realiza por observación macroscópica.

- 1) Feto de veinticinco semanas de edad gestacional, fijado en formaldehído, cuya placenta y cordón umbilical presentan incisiones. En el estudio histopatológico, en descripción macroscópica, se confirma anomalía de inserción del cordón umbilical.

**Imagen 1.**



*Fuente: autoría propia.*

**Imagen 2.**



*Fuente: autoría propia.*

- 2) Feto de veintinueve semanas de edad gestacional. Madre menor de edad que tuvo parto en domicilio.

**Imagen 3.**



*Fuente: autoría propia.*

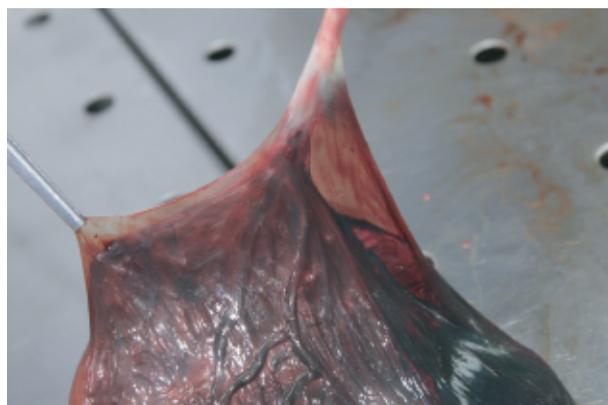
**Imagen 4.**



*Fuente: autoría propia.*

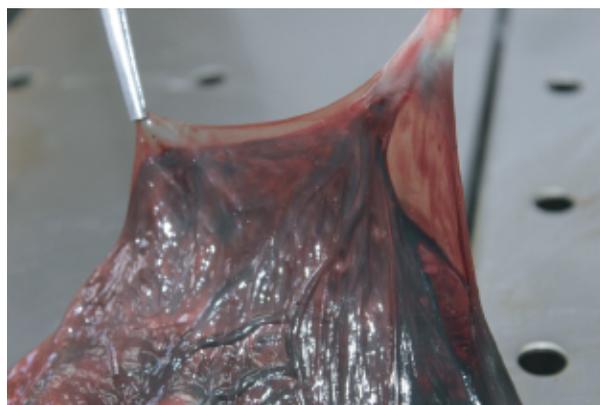
- 3) Caso de cabeza fetal y placenta, ubicados en relleno sanitario zona 3 ciudad capital.

**Imagen 5.**



*Fuente: autoría propia.*

**Imagen 6.**



*Fuente: autoría propia.*

Es importante hacer notar que el envío de placenta y cordón umbilical para estudio ayudará a establecer la causa de muerte, cuando se relacione con esta patología.

## CONCLUSIONES

En el período de tiempo 2014-2015 se diagnosticaron tres casos de inserción velamentosa del cordón umbilical (0.42 %) del total de casos a nivel nacional, en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses-INACIF-.

Cuando sea posible, los responsables de la investigación deben enviar la placenta con el cordón umbilical para su análisis.

Se debe sospechar de esta anomalía del cordón, en casos de muerte fetal.

No todos los casos se envía la placenta y cordón umbilical.

Inserción velamentosa del cordón umbilical, en algunos casos, se asocia con anomalías fetales.

En los casos de este artículo, la evaluación macroscópica determinó el diagnóstico.

**Dr. Carlos Aníbal Rosal Barrios**  
Clínica y Tanatología Forense Regional  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
[carlosrosalmed@gmail.com](mailto:carlosrosalmed@gmail.com)

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirregoikoa, J., Burgos, J., Moreno, J., Albisu, M., Urquijo, E., Larrieta, R., & Fernández-Llebez, L. (2006). Inserción velamentosa de cordón Umbilical. Rotura intraparto. Clínica e investigación en Ginecología y Obstetricia, 38-40.
- Benirschke, K., Kaufmann, P., & Baergen, R. (2000). Pathology of the Human Placenta. New York: Springer.
- Cunningham, F. G., Leveno, K. J., Bloom, S. L., Spong, C. Y., Dashe, J. S., Hoffman, B. L., Sheffield, J. S. (2014). Williams. Obstetricia. New York: McGraw-Hill.
- Hallak, M., Pryde, P., Qureshi, F., Johnson, M., Jacques, S., & Evans, M. (1994). Constriction of the umbilical cord leading to fetal death. A report of three cases. J Repro Med, 39(7): 561-565.
- Hanley, M., Ananth, C., Shen-Schwarz, S., Smulian, J., Lai, Y., & Vintzileos, A. (2002). Placental cord insertion and birth weight discordance in twin gestation. Obstet Gynecol, 99:477-482.
- Kent, E., Breathnach, F., Gillan, J., McAuliffe, F., Geary, M., Daly, S., Malone, F. (2011). Placental cord insertion and birthweight discordance in twin pregnancies: results of the national prospective ESPriT Study. Am J Obstet Gynecol, 205:376.e1-7.
- Lioji, A. F., & Brady, J. (2003). Vasa Previa Diagnosis and Management. The Journal of the American Board of Family Practice. November 2003, 16 (6), 543-548.
- Malinowsky, W. (2003). Umbilical cord complications in twin pregnancies. Gineko Po.
- Robinson, L., Jones, K., & Benirschke, K. (1983). The nature of structural defects associated with velamentous and marginal insertion of the umbilical cord. AM J Obstet Gynecol, 146:191-193.
- Sherer, D., & Anyaegbunam, A. (1997). Prenatal ultrasonographic morphologic assesment of the umbilical cord: a review. Part I. Obstet Gynecol, 52(8):506-514.
- Stevenson, R., Hall, J., Everman, D., & Solomon, B. (2015). Human Malformations and Related Anomalies. New York: Oxford University Press.

# Factores que influyen en la interpretación de la docimasia hidrostática pulmonar

Karina Maribel Gudiel de Veras  
Tanatología Forense Metropolitana  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-  
kmgv09@hotmail.com

Recibido: 18 de julio 2019 / Aceptado: 26 de julio 2019

**Palabras clave:** Medicina legal, cadáver de recién nacido, autopsia médico legal, docimasia hidrostática pulmonar, vida extrauterina.

**Key words:** legal medicine, newborn corpse, legal medical autopsy, hydrostatic pulmonary docimasia, extrauterine life.

## RESUMEN

En la literatura médico legal existen factores que pueden influir en la interpretación errónea de la docimasia hidrostática pulmonar como prueba de vida extrauterina en cadáveres de recién nacidos. Por tal razón, el médico forense debe tomar en consideración las circunstancias ante mortem y post mortem para realizar la debida interpretación.

De acuerdo a la literatura revisada la prueba de docimasia hidrostática pulmonar dará resultados falsos-negativos, aunque el recién nacido haya respirado, cuando el pulmón sea expuesto a los siguientes factores: periodo apneico antes del primer llanto, altas temperaturas o combustión, atelectasias, procesos neumónicos, edema o tumores, fijación en alcohol o permanencia por largo tiempo en agua; ya que estos tenderán a aumentar la densidad del tejido pulmonar y provocarán que este no flote. Mientras que serán falsos-positivos, aunque el recién nacido no haya respirado, cuando el pulmón sea sometido a bajas temperaturas como: congelamiento, estados de la putrefacción, respiración artificial e inspiración de unto sebáceo, ya que estos tenderán a disminuir la densidad del tejido pulmonar y este flotará; siendo estos los factores más comúnmente descritos de interpretación errónea.

## ABSTRACT

In the legal medical literature there are factors that can influence the misinterpretation of hydrostatic pulmonary docimasia as proof of extrauterine life in corpses of newborns. For this reason, the medical examiner must take into account the circumstances antemortem and postmortem to make the proper interpretation.

According to the literature, the hydrostatic pulmonary docimasia will give false-negative results, even if the newborn has breathed, when the lung is exposed to the following factors: apneic period before the first cry, high temperatures or burning, atelectasis, pneumonic processes, edema or tumors, alcohol fixation or permanence for a long time in water; since these will tend to increase the density of the lung tissue and will cause it not to float. The results will be false-positive, even if the newborn has not breathed, when the lung is subjected to low temperatures such as: freezing, putrefaction, artificial ventilation and vernix caseosa inhale, since these will tend to decrease lung tissue density causing this to float.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo primordial de la autopsia médico legal en la muerte de un recién nacido, independientemente de la causa de la muerte, es determinar si este nació vivo o muerto. Lo anterior es de suma importancia ya que el nacimiento de una persona fija el principio de una existencia jurídica y por ende es considerado ya sujeto de derechos y obligaciones, mientras si este muere dentro del vientre materno será considerado como no nacido y por ende no establecerá el nacimiento de situaciones jurídicas.

Unos de los principales retos de los médicos forenses es poder determinar científicamente si un recién nacido respiró o no, sobre todo cuando el médico no tiene antecedentes de las circunstancias ocurridas ante mortem o post mortem.

Para comprobar dicho extremo existen varias pruebas que permiten establecer si hubo vida extrauterina, algunas de estas pruebas son las docimasias.

Las docimasias son las pruebas a las que los órganos se someten para saber su estado de función ante mortem. La docimasia hidrostática, la cual es una de las técnicas que con más frecuencia se utiliza a nivel mundial, es la más específica para saber si hubo, o no, intercambio de oxígeno a nivel pulmonar. No obstante, existen factores que pueden alterar esta prueba y como consecuencia darán resultados falsos-negativos o positivos, los cuales no tienen un mismo valor legal.

De lo mencionado anteriormente radica la importancia de realizar una revisión bibliográfica de lo descrito por diversos autores sobre los factores que pudieran conllevar a los errores interpretativos de dicha prueba.

En la medicina legal la docimasia pulmonar es una prueba con la que se pretende determinar si un recién nacido nació vivo o muerto. Esta es una prueba de vida extrauterina que tiene como objetivo demostrar que se ha establecido la función respiratoria, si el feto respiró después de nacer se tiene evidencia que nació vivo (Achaval, 2000, págs. 435-437)

De acuerdo a Vargas Alvarado (2017) las docimasias suelen dividirse en: 1) respiratorias, las cuales se subdividen en radiográfica, diafragmática, pulmonar óptica, pulmonar hidrostática, gastrointestinal y auricular; y 2) no respiratorias. Se agrega a la clasificación la pulmonar óptica por aplastamiento.

Según Calabuig (2004) La prueba de docimasia hidrostática pulmonar, llamada también docimasia galénica, por haber sido este autor a quien le llamó la atención el cambio que experimentaba la densidad pulmonar tras las primeras inspiraciones. La densidad específica del pulmón fetal es ligeramente superior a la unidad 1.04 a 1.06 en tanto que si

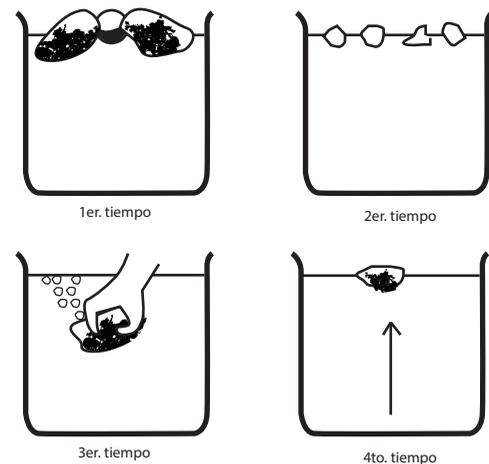
se ejerció respiración este disminuye por debajo de la unidad 0.9 a 0.7, siendo la densidad el agua igual a 1. (Grandini González, 2017, págs. 138-139).

Para llevar a cabo dicha prueba es necesario que durante el procedimiento de la necropsia se cuente con suficiente agua a razón de 1000 ml en un recipiente de vidrio claro, con capacidad de 1500 ml, para que permita observar la evolución de la prueba. Una docimasia hidrostática se realiza de la siguiente manera: “[...] una vez abierto el tórax, se corta la laringe y el esófago, que se levanta y separa de las adherencias a la columna vertebral; con ello se obtiene un bloque común formado por pulmones, corazón y el timo” (Basile, 1998, págs. 191-192).

De acuerdo a Basile (1998) Esta prueba consta de cuatro tiempos (Imagen 1) siendo estos: 1) el bloque descrito se coloca en el recipiente con agua y se observa si este flota o no; 2) se extrae el bloque del agua y se cortan en trozos del tamaño de un dado y se vuelve a sumergir; 3) el médico comprime los trozos entre sus dedos o contra la pared del recipiente y observa si las burbujas son iguales, regulares o continuas; 4) los trozos de pulmón comprimido se dejan librados a su suerte.

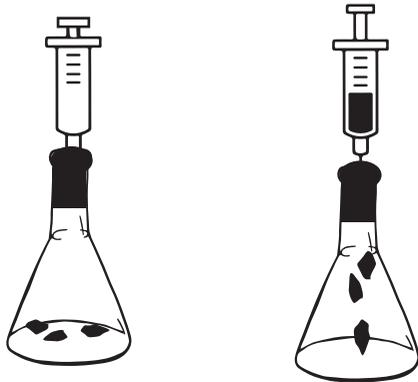
Se agrega un quinto tiempo, el cual es llamado “tiempo de lcard” (Imagen 2) Se colocan trozos de pulmón en el recipiente, de boca menos ancha, con 150 ml de agua consiguiendo que se hundan tras la intensa compresión que se realiza, se procede cubrir con un tapón de caucho al cual se le realiza una abertura por en medio y se le coloca una jeringa procurando no dejar cámara de aire por debajo del tapón se procede a tirar el embolo hacia arriba haciendo un efecto de vacío, el pulmón que respiro flotara inmediatamente, sin embargo el que no respiro se quedará en la profundidad del recipiente.

Imagen 1. Tiempos de la docimasia hidrostática pulmonar.



Fuente: Calabuig, G. (1998). Medicina legal y toxicología.

Imagen 2. Quinto tiempo de la docimasia hidrostática pulmonar.



Fuente: Calabuig, G. (1998). *Medicina legal y toxicología*.

La interpretación que se le da a la prueba es que es positiva, es decir que el recién nacido respiró, cuando el pulmón flota en el primer, segundo y cuarto tiempo de la prueba, asimismo, cuando hay desprendimiento de burbujas pequeñas y uniformes en el tercer tiempo.

Es negativa cuando el pulmón se hunde y no hay desprendimiento de burbujas, es decir que el recién nacido no respiró. Se considera que al realizar la técnica de docimasia hidrostática completa ya sea a cuatro o cinco tiempos se disminuyen las posibilidades de error.

La docimasia hidrostática es una de las docimasias más confiables y se considera aceptable a nivel mundial en la autopsias de los recién nacidos. Sin embargo existen factores ante mortem o post mortem que pudieran influir en resultados falsos negativos o positivos, pudiendo repercutir esto en errores interpretativos.

Estos errores interpretativos no tienen un mismo valor legal.

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La docimasia hidrostática pulmonar es una de las técnicas de medicina legal más utilizadas y más confiables de realizar si se cumplen con los procedimientos que se describe en este artículo. Esta prueba es utilizada en muerte de recién nacidos para determinar si hubo vida extrauterina, esto se debe a que permite determinar si el recién nacido tuvo vida autónoma, sin embargo el médico forense deberá de tomar en consideración que existen factores ante mortem y post mortem que pudieran en determinado momento influir en los resultados de dicha prueba, lo que puede repercutir en su valor interpretativo no teniendo un mismo valor legal.

Es recomendable que cuando se tenga en cuenta la presencia de dichos factores se realicen más pruebas de docimasias y se auxilie del estudio de tejidos, haciendo la salvedad que en estados de putrefacción sea mejor no realizar este tipo de prueba.

## CONCLUSIONES

Según la literatura consultada por autores se realizó una clasificación de los factores que se mencionan antes o después de la muerte pudieran influir como errores interpretativos de la prueba de docimasia hidrostática, mencionándose que esta prueba tiene tendencia a ser falsa-negativa aunque el recién nacido haya respirado, cuando el pulmón sea expuesto a los siguientes factores: Período apneico antes del primer llanto, altas temperaturas o combustión, atelectasias, procesos neumónicos, edema o tumores, fijación en alcohol o permanencia por largo tiempo en agua; mientras tendrá tendencia a ser falsa-positiva aunque el recién nacido no haya respirado, cuando el pulmón sea sometido a los siguientes factores: bajas temperaturas como congelamiento, estados de la putrefacción, respiración artificial e inspiración de unto sebáceo; siendo estos los factores más comunes de interpretación errónea. Por lo que se sugiere que cuando estos factores se encuentren presentes se haga uso de todas las demás docimasias posibles auxiliándose del estudio histopatológico. Se recomienda que cuando ya esté instalado el proceso de putrefacción en el cadáver, no basar sus conclusiones con este tipo de docimasia o abstenerse de realizar la prueba.

La docimasia hidrostática pulmonar es una de las pruebas más confiables y la más utilizada a nivel mundial, sin embargo, cuando el Médico Forense no atiende a las circunstancias antes o después de la muerte, pueden existir los factores que provoquen interpretaciones erróneas de la prueba, lo cual puede repercutir en la determinación si el recién nacido tuvo vida autónoma.

## BIBLIOGRAFÍA

- Achaval, A. (2000). Manual de medicina legal. Práctica forense. Buenos Aires: Abeledo-Perrot.
- Basile, A. (1998). Fundamentos de medicina legal. Deontología y Bioética. Argentina: El Ateneo Argentina.
- Calabuig, G. (2004). Medicina legal y toxicología. Masson.
- Grandini González, J. (2017). Medicina forense. Manual Moderno.
- Vargas Alvarado, E. (2017). Medicina legal. México: Trillas.

**Dra. Karina Maribel Gudiel de Veras**  
**Tanatología Forense Metropolitana**  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses  
de Guatemala -INACIF-  
kmgv09@hotmail.com

REVISTA CIENTÍFICA

# Diálogo Forense



---

**SÍGUENOS EN  
NUESTRAS REDES**

---





