

INACIF

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
FORENSES DE GUATEMALA

2022

Número 5, Volumen 3
ISSN: 2789-8458

Edición semestral Enero-Junio 2022

REVISTA CIENTÍFICA

Diálogo Forense



latindex

REVISTA CIENTÍFICA

Diálogo Forense

EQUIPO EDITORIAL

DIRECTOR

MSc. Fanuel Macbanai García Morales
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Director General

EDITOR EN JEFE

Dra. Zarina Vanessa Guzmán Castañón
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Investigación y Desarrollo Científico

COMITÉ EDITORIAL

M.A. Helen Michelle Monzón Marroquín
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Investigación y Desarrollo Científico

MSc. Jackeline René Olivet España

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Investigación y Desarrollo Científico

DIRECCIÓN DE ARTE

Inga. Verónica de la Roca Rodríguez
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Desarrollo Institucional

Licda. Celia Karina Barascout Fonseca

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Desarrollo Institucional

GESTIÓN INFORMÁTICA

Ing. Sergio Iván Lima Gonzales
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Unidad de Informática

Ing. Willy Peitzner Rosal

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Sección de Desarrollo de Software

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

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

Gral. David Napoleón Barrientos Girón
Ministro de Gobernación

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

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

Lic. Fernando Antonio Chacón Urizar
Presidente de la Junta Directiva del Colegio de
Abogados y Notarios de Guatemala

Dra. Sandra Maritza España y España
Presidente de la Junta Directiva del Colegio de
Médicos y Cirujanos de Guatemala

MSc. Delia Clemencia Girón Corzo
Presidenta de la Junta Directiva del Colegio de
Farmacéuticos y Químicos de Guatemala

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. José Antonio Lorente Acosta
Centro de Genómica e Investigación Oncológica, Pfizer
Universidad de Granada, España

MSc. Luz Adriana Londoño Vargas
Grupo de Biología Forense, Instituto de Medicina
Legal y Ciencias Forenses de Colombia

Dr. José Rafael Espada
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Mariano Gálvez de Guatemala

Dr. Guillermo Chávez Meza
Facultad de Ciencias Médicas y de la Vida
Universidad Da Vinci de Guatemala

Dr. Rolando Escobar Menaldo
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad Rafael Landívar de Guatemala

Editorial

La Revista Científica Dialogo Forense del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala ha marcado un antes y después en las actividades de difusión científica nacional, dado que con múltiples actividades ha expuesto la importancia de transmitir los conocimientos de la ciencia forense y criminalísticas, demostrando que esta revista es un medio idóneo para que investigadores y autores den a conocer resultados de investigaciones, logrando ser un referente de buenas prácticas científicas a nivel nacional e internacional.

La actual edición ha sido posible gracias a que la Dirección General ha proporcionado el apoyo necesario y no se han escatimado esfuerzos, no solo en lo referente a recursos financieros y humanos; así también, en el debido acompañamiento al cuerpo editorial, a la selección del prestigioso Comité Científico nacional e internacional y, sobre todo, al compromiso de brindar herramientas y talleres a los autores que han participado presentando sus artículos en esta revista.

Este número está integrado por artículos, ensayos y reportes de caso de las ciencias como la Medicina, Criminalística, Toxicología e Informática, en todos ellos se plasma la experiencia profesional y la vinculación entre la ciencia y la investigación criminal. Por otra parte, los artículos cumplen con la rigurosidad científica y de revisión por pares, lo que conlleva a cumplir con los estándares de calidad de publicación. Esta revista se encuentra de forma impresa y digital lo que asegura que los artículos son preservados en el portal de la revista de manera que pueden ser visibilizados y consultados de manera expedita por los interesados en la comunidad científica y sector justicia.

Es por eso que se hace un llamado a la reflexión de la necesidad de realizar investigación y continuar con la publicación científica que sirva de aporte a la academia y en ellas pueda encontrarse respuestas a la problemática actual del país.



MSc. Fanuel Macbanai García Morales
Director General

Índice

Página _____

3

ENTREVISTA

Entrevista Dr. Lorente: Origen de Cristobal Colón.

6

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Estudio descriptivo comparativo sobre causas de muerte por proyectiles de arma de fuego en los Departamentos de Chiquimula y Totonicapán.

– Dra. Aridia Mayely Castro Vásquez

– Juan Manuel Josué López Nájera

12

Implementación del análisis de drogas terapéuticas y/o de abuso en muestras de sangre por medio de técnica presuntiva de inmunoensayo por quimioluminiscencia utilizando el equipo Randox Evidence Investigator™.

– Licda. Mayra Judith Barrios Leguarca

19

REPORTE DE CASO

Implementación de una herramienta de inteligencia de negocios para el INACIF, proceso de transformación de reportería estática hacia visualización de datos de manera interactiva.

– Ing. Willy Peitzner Rosal

– Inga. Márelin Leticia Salazar

26

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Manejo interinstitucional de desastres y la inclusión de institutos de medicina legal en la planificación de protocolos de acción.

– Dr. Ángel Rodrigo Letrán Ávila

30

ENSAYO

Aporte del análisis criminal en el ámbito Forense en Guatemala.

– Lic. Manuel Antonio Tol Gutiérrez

– Lic. Walter Juárez Juárez Sánchez

36

Lesiones que ponen en riesgo la vida del agredido.

– Dr. Francisco Estuardo Rodríguez Hernández



“Origen de Cristóbal Colón”

Dr. José Antonio Lorente Acosta

El Doctor José Antonio Lorente Acosta, Director Científico de Centro de Genómica e Investigación Oncológica, Pfizer – Junta de Andalucía - Universidad de Granada, y Catedrático Titular de Medicina Legal y Forense de la mencionada Universidad de Granada, España, ha trabajado, junto con equipos conformados por disciplinas como Antropología, Arqueología, Edafología, Genética, entre otras, sobre la identificación de los restos de Cristóbal Colón. El día 3 de febrero de 2022 se tuvo el honor de contar con la disertación del Doctor Lorente en la presentación del cuarto número de la Revista Científica Diálogo Forense, donde compartió los avances de dicha investigación. Por lo anterior, el Doctor Lorente nos brindó la siguiente entrevista.



¿Cómo surge el interés de analizar a Cristóbal Colón?

El interés surgió de un profesor de Historia, Marcial Castro, quien es un gran estudioso de la figura de Cristóbal Colón y quien era consciente de la existencia de dos tumbas oficiales, de las que no se sabe cuál es la real o si las dos lo son. El profesor Marcial es un defensor de la teoría de que Cristóbal Colón era de origen italiano pero él también era consciente de que hay otras teorías y determina que su ADN podría aportar algo. Por lo que valoramos todas las muestras con las que se podría comparar como su hermano, hijo, etc. y decidimos comenzar la investigación.

¿Cuál es el objetivo de la investigación?

El objetivo principal de la investigación es confirmar el verdadero origen de Cristóbal Colón por medio de la genética, sea el que sea.

¿Qué aporte tendría en la Historia, determinar con base en ciencia, el origen de Cristóbal Colón?

El aporte vendrá después del análisis de ADN, si conseguimos llegar a alguna conclusión sólida, diferente a las que hay en este momento o que confirme la que hay. Será la interpretación de los datos genéticos en el contexto histórico realizada por los historiadores expertos lo que lleve a las conclusiones finales. Lo único que la genética pretende en este momento es aportar datos objetivos que confirmen cuál es el origen de Cristóbal Colón, si es al 100 por 100 porque hay una identificación perfecta con algunas de las teorías, que sería lo ideal, pues perfecto.

¿Ha participado en otras identificaciones históricas y cuáles serían estas?

Sí, la primera que hicimos fue la del príncipe de Viana, quien, por cierto, según una de las teorías, es el padre de Cristóbal Colón y su madre la Reina Doña Blanca. También hemos participado en fases de la identificación de Simón Bolívar y de Francisco de Miranda, por encargo del Gobierno Venezolano. Sobre personajes históricos, en este momento estamos trabajando junto con un grupo italiano y norteamericano en la identificación de Leonardo da Vinci cuyos restos también están sin identificar claramente en el Castillo de Amboise donde fue enterrado. También en otros personajes históricos, algunos de la historia de España, y otros que están en marcha; pero sí que hay un cierto campo de estudio en la historia porque muchas veces hay algunos datos inconclusos, tumbas que cambian, etc. entonces es importante corroborar qué es lo que hay dentro.

¿En qué año inició la búsqueda del origen de Cristóbal Colón?

El inicio burocrático fue en el año 2002, o sea en hacer todas las gestiones para que nos dieran permiso, que tardó casi más de un año. Luego nos dieron permiso en mayo de 2003 y la exhumación se hizo en junio del año 2003. Se podría decir entonces que la parte burocrática y administrativa comenzó en 2002, y la parte científica en 2003.

¿Quiénes forman el grupo de investigadores y cuáles son sus funciones?

El grupo de investigadores es muy amplio. Hay tres tipos de investigadores: los antropólogos, los edafólogos y los genéticos. El grupo de Antropología es liderado por la profesora Inmaculada Alemán junto con el profesor Miguel Botella que fue el que comenzó en su momento pero ya es emérito. El grupo de edafólogos es liderado por el profesor Rafael Delgado Calvo Flores, ellos lo que tienen es decenas de colaboradores puntuales, expertos en alguna materia específica; y luego está el grupo genético que es el que ahora está trabajando más a fondo, donde estamos nosotros en la Universidad de Granada, el profesor David Caramelli en la Universidad de Florencia en Italia, la profesora Olga Rickards y su colega la profesora Cristina Martínez-Labarga, en la Universidad Tor Vergata de Roma, el profesor Bruce Budowle, Magdalena Bush en la Universidad del Norte de Texas, y el ingeniero Jorge Zogbi y la química Erika Ramírez que están en Distribuidora Comercial Zogbi y Lorgen de México, laboratorio Mexicano que tiene gran experiencia en el análisis de restos óseos degradados.

¿Qué protocolo o protocolos se utilizaron para realizar la identificación de Cristóbal Colón?

Sobre la identificación que se hizo en 2005, en aquel momento lo que se hizo fue analizar el cromosoma Y del ADN mitocondrial, digamos del cromosoma Y los kits que había entonces que eran tanto de la casa comercial Promega como de la que entonces era Applied Biosystems y utilizamos ADN mitocondrial de las regiones hipervariables 1 y 2 que eran las que entonces estaban más sólidas y más consistentes.

El protocolo de extracción sí que cambiaba porque había un kit de extracción clásica, con cloroformo, utilizando extracción de tipo orgánico, ahí se jugaba un poco más con la variabilidad. Con los kits, sí que nos centramos en eso porque eran los que había para que se pudiesen comparar entre los laboratorios.

¿A través de qué técnica se localizaron las tumbas en el Convento de San Francisco en Valladolid?

Se sabía dónde estaba ubicado el Convento de San Francisco por dibujos, por planos de la época. El Convento fue totalmente destruido; se reconstruyó de acuerdo a planos y datos históricos dónde estaba el edificio, y entonces dijimos: "bueno, si aquí estaba el edificio, la zona donde están las tumbas, según los planos de ese edificio, era por esa zona". Y entonces ahí es donde se buscó con georradar. En el lugar exacto entró la parte de arqueología e historiadores, dirigido por Marcial Castro, que llegó ya a una conclusión exacta y definitiva.

¿Por qué se trasladaron los restos de Cristóbal Colón a República Dominicana?

En el año 1544 se trasladaron a República Dominicana desde Sevilla porque Cristóbal Colón había expresado de modo explícito que el quería ser enterrado y descansar hacia la eternidad en Santo Domingo, que entonces obviamente era una isla que era parte de España. Fue su nuera, la mujer de su hijo Hernando, quién pidió al Rey de España que se trasladase a Santo Domingo.

¿Cuáles fueron las estrategias genéticas que utilizaron para determinar el origen de Cristóbal Colón? Teoría abierta/teoría cerrada

Nosotros dijimos "aquí tenemos los restos de Cristóbal Colón, de su hijo y de su hermano" comparando entre los tres podemos llegar a la identificación y podemos obtener un cromosoma Y de la familia de Colón. Si es de Cristóbal Colón tiene que ser idéntico al del hijo y al del hermano, entonces cuando hacemos este círculo, en el

que estamos trabajando, dijimos "¿con qué se puede trabajar para comparar?" entonces dentro de esas múltiples historias que hay, hay algunas que dicen "el padre –o algún familiar directo por vía paterna- de Cristóbal Colón está enterrado ahí, desentiérralo y lo comparas y si es positivo es el padre": eso es una teoría cerrada. El príncipe de Viana, las teorías portuguesas, las teorías de origen gallego, alcarreño, etc.

Y luego están las teorías abiertas con las que realmente no se puede comparar con nada pero que si se descartan todas las otras y hay algunos datos genéticos más frecuentes en algunas poblaciones, como la judía por ejemplo, pues podrían apuntar a que es de un lugar o de otro. Pero eso, personalmente, lo veo muy difícil, muy amplio. Por ello, lo más concluyente sería que fuera una teoría cerrada, ya que una identidad de ADN del cromosoma Y entre Colón y un familiar paterno y eso ya cierra todas las polémicas. Lo demás deja abierta la posibilidad de que sea "de aquí, o de allí, o del otro lado". En todo caso, aunque no se llegue a una conclusión definitiva, en tanto se consiga decir "vean ustedes, de aquí no es, y de allá tampoco" pues ya se habrá avanzado. A partir de ahí, con datos objetivos, los historiadores se podrían enfocar más en algunas interpretaciones de algunos textos, ya con la información de lo que la genética ha aportado.

La investigación para la búsqueda de identificación de Cristóbal Colón continua, esperando los resultados de las hipótesis sean aceptados o confirmados.



Estudio descriptivo comparativo sobre causas de muerte por proyectiles de arma de fuego en los departamentos de Chiquimula y Totonicapán del año 2010 a 2020

Aridia Mayely Castro Vásquez
Magister Artium en Medicina Forense,
Perito Profesional V, Clínica y Tanatología Forense Regional
drazarite@gmail.com

Juan Manuel Josué López Nájera
Pensum cerrado de Psicología Clínica
Auxiliar administrativo I, Clínica y Tanatología
Forense Regional
Josuenajera5413@gmail.com

Recibido: 10/03/2022
Aceptado: 25/04/2022

Palabras clave: Muertes, proyectiles, arma de fuego, violencia, criminalidad.

Key words: Deaths, projectiles, firearms, violence, criminality.

ABSTRACT

A comparative descriptive study was conducted regarding the rates of deaths by firearm projectiles in the departments of Chiquimula and Totonicapán in the period from 2010 to 2020. The data was obtained from the annual statistical reports presented on the website of the National Institute of Forensic Sciences of Guatemala. The departments were compared geographically and sociodemographically taking into account climate, population, sex and ethnic origin. The results obtained showed that there is a significant difference in deaths from firearm wounds, with a total of 2,120 cases in Chiquimula compared to Totonicapán with only 52 cases. Both departments have a similar population, Chiquimula with 415,063 inhabitants and Totonicapán with 418,569 inhabitants; however, the difference might be explained by considering that Chiquimula has a warm climate, which is associated with an increase in violence compared to cold climates such as Totonicapán. It was also observed that there is a relationship between the Ladino population and the use of firearms, which represents 72.63% of the population of Chiquimula, while in Totonicapán, 98% of the population is Mayan and only 1.8% is Ladino.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo comparativo sobre los índices de muertes por proyectiles de arma de fuego en los departamentos de Chiquimula y Totonicapán en el período comprendido del año 2010 al 2020. Los datos se obtuvieron de los informes estadísticos anuales presentados en el portal web del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. Los departamentos se compararon geográfica y sociodemográficamente tomando en cuenta el clima, la población, el sexo y pueblo de origen. Los resultados obtenidos mostraron que existe una diferencia significativa de muertes por heridas de arma de fuego siendo que en Chiquimula hubo un total de 2,120 casos en comparación con Totonicapán con un total de 52 casos. Ambos departamentos poseen una población similar siendo la de Chiquimula de 415,063 habitantes y la de Totonicapán de 418,569 habitantes; sin embargo, la diferencia que existe podría explicarse al considerar que Chiquimula posee un clima cálido, el cual se asocia con el aumento de violencia en comparación de los climas fríos como el que posee Totonicapán. Así mismo, se observó que existe una relación entre el pueblo de origen ladino con el uso de armas de fuego, el cual, representa el 72.63% de la población de Chiquimula, mientras que, en Totonicapán, el 98% de su población es maya y únicamente el 1.8% es ladina.

INTRODUCCIÓN

Las armas de fuego son estudiadas por la balística forense cuando se usan como instrumentos en actos delictivos como los homicidios. Las muertes por heridas causadas por proyectiles de arma de fuego representan aproximadamente la mitad de todos los homicidios anualmente a nivel mundial (Román, Bravo, Suarez, & Mullo, 2020). El tipo de violencia armada es la más mortal debido al tipo de lesiones que produce en donde puede existir ruptura de vasos sanguíneos u otros tejidos, así como comprometer órganos vitales; además, disminuye a las víctimas la posibilidad de escapar o ser protegidas por terceros. Los departamentos de Chiquimula y Totonicapán poseen una población similar de 415,063 y de 418,569, respectivamente; sin embargo, difieren en clima y pueblo de origen mayoritario en cuanto a que Chiquimula posee clima cálido y el 72.63% de su población es ladina, mientras que Totonicapán posee clima frío y el 98% de su población es maya.

Balística

El término balística se refiere al estudio de los proyectiles en relación con su velocidad, trayectoria, energía, etc. La balística forense es la ciencia que estudia las armas de fuego implicadas en actos delictivos, ocupándose del estudio de la munición, los proyectiles, las vainillas, los residuos post disparo. La balística forense, generalmente, se divide en tres categorías:

Balística interior: estudia los eventos que se producen desde que el percutor incide en la base del cartucho donde se encuentra el fulminante, siendo de percusión anular o de percusión central hasta que el proyectil sale por la boca de fuego del arma.

Balística Exterior: estudia los eventos producidos desde la salida del proyectil al exterior hasta que impacta en el blanco deseado o no.

Balística de efectos: estudia los eventos que se producen desde que el proyectil incide en la superficie que impacta hasta que se detiene.

Aspectos forenses de las armas de fuego y la munición.

El arma de fuego al ser disparada, el percutor toca el fulminante del cartucho generando la explosión de cuya llama se inicia la combustión de la pólvora. Dentro del cartucho se produce un alto volumen de gases calientes que originan presión en la base del proyectil forzándolo a salir del cartucho y propulsándolo a través del cañón. Como resultado, el proyectil sale junto a una corriente de fuego, monóxido de carbono, hollín, pólvora, partículas de metal que se desprenden del proyectil, metal del proyectil vaporizado y vainilla. En los disparos de contacto, por

efecto de retroceso, ingresan al cañón componentes como polvo, suciedad, lubricante incluso residuos biológicos como sangre y tejidos. Esto es de importancia ya que, además del proyectil, los materiales que lo acompañan, pueden impartir características específicas a las heridas, dependiendo de la distancia y al ángulo de disparo, el tipo de arma y munición usada.

Mecánica de las heridas por proyectil de arma de fuego.

Una vez que el proyectil sale de la boca de fuego, trae energía cinética que está determinada por su peso y velocidad, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$EC = (1/2) * (P * V^2)$$

Dónde:

EC = energía cinética

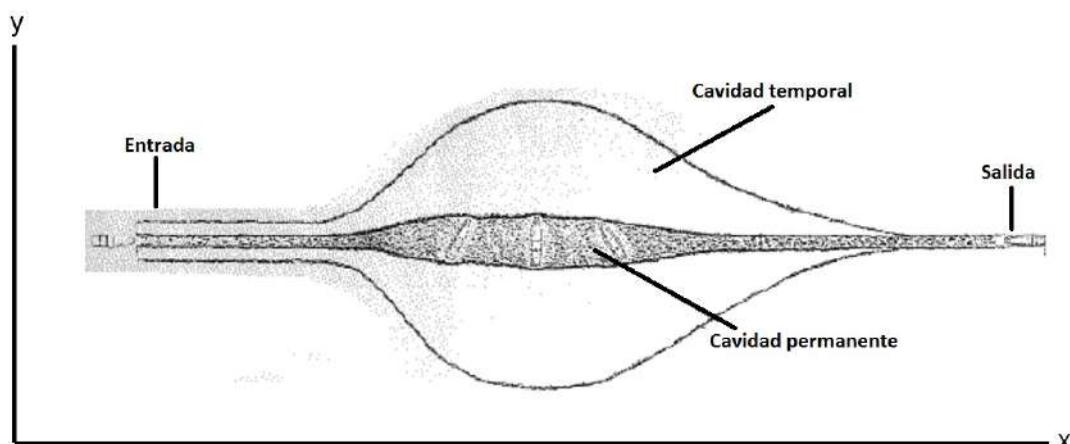
P = peso

V = velocidad

En la interacción del proyectil con los tejidos se produce lo siguiente:

- Penetración: cuando el proyectil atraviesa un tejido y lo interrumpe o destruye.
- Cavidad permanente: es el espacio que antes ocupaba el tejido que fue destruido por el paso del proyectil. Está en función de la penetración y del área frontal del proyectil, siendo proporcional al tamaño del proyectil en su paso por los tejidos.
- Cavidad temporal: es la expansión de la cavidad permanente causado por la transferencia de la energía cinética al paso del proyectil.
- Fragmentación: Considerado un efecto secundario, hace referencia a los fragmentos de proyectil que son expulsado de la cavidad permanente, pudiendo cortar tejido muscular, vasos sanguíneos, etc, aunque no siempre ocurre así.

Imagen 1. Efecto del impacto de un proyectil en el cuerpo.



Fuente: (Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses)

La imagen 1 muestra el efecto de un proyectil cuando impacta y penetra en el cuerpo, el eje x representa la profundidad de penetración, la región exterior representa la cavidad temporal producida al momento del impacto como una onda que se expande a través el cuerpo y que hace que los tejidos se replieguen hacia afuera para posteriormente retornar. La cavidad permanente es producida por el daño causado al tejido. La gravedad del daño depende de varios factores entre los que están la masa del proyectil, la velocidad y la capacidad de expandirse el tejido.

Identificación de heridas producidas por proyectil de arma de fuego.

Las lesiones producidas por arma de fuego son el resultado de los efectos que integran un disparo ocasionando un conjunto de alteraciones en el organismo. La correcta identificación y documentación de las heridas por proyectil de arma de fuego: diámetro, la presencia o ausencia de residuos circundantes; su ubicación anatómica y topográfica, proveen valiosa información al momento de realizar estudios para determinar la distancia del disparo y su trayectoria anatómica: orificio de entrada, orificio de salida y paso o ingreso tangencial.

Muerte por herida de arma de fuego

La violencia que conlleva el uso de arma de fuego es la más mortal en comparación con otros tipos de violencia, debido a que, por lo general, se producen lesiones mortíferas, además, se reduce al mínimo la capacidad de escapar y la intervención de terceros para ofrecer protección. Las muertes violentas con uso de arma de fuego son: homicidio, suicidio y accidente. Las lesiones por proyectiles de arma de fuego varían según el

mecanismo en que se producen, el sitio donde se origina la lesión, regiones anatómicas afectadas, gravedad de la lesión y la evolución de órganos comprometidos.

Chiquimula

El departamento de Chiquimula, se ubica en el Oriente de Guatemala, limitando al Norte con el departamento de Zacapa, al Sur con el departamento de Jutiapa y la República de El Salvador, al este con la República de Honduras y al Oeste con el departamento de Zacapa y el departamento de Jalapa. Posee una extensión territorial de 2,376 km² de clima cálido (Instituto Nacional de Estadística, 2008). Con base en censo de 2018, posee una población aproximada de 415,063 personas siendo el 26.83% maya, el 0.19% garífuna, el 0.01% xinca, el 0.19 afrodescendiente/creole/afromestizo, el 72.63% ladino y el 0.15 extranjero. Del total general, el 51.8% es de sexo femenino y el 48.2% (Instituto Nacional de Estadística, 2018).

Totonicapán

El departamento de Totonicapán está situado en la región Sur-occidental, colinda al Norte con el departamento de Huehuetenango; al Este con el departamento de Quiché; al Sur con el departamento de Sololá y al oeste con el departamento de Quetzaltenango. Posee una extensión territorial de 1,061 Km², donde predomina el clima frío (Instituto Nacional de Estadística, 2008). Con base en censo de 2018, posee una población aproximada de 418,569 personas siendo el 98% maya, el 0.07% garífuna, el 0.01% xinca, el 0.09 afrodescendiente / creole / afromestizo, el 1.80% ladino y el 0.03 extranjero. Del total general, el 53.1% es de sexo femenino y el 46.9% es de sexo masculino (Instituto Nacional de Estadística, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue realizado a través de la recopilación de los informes estadísticos anuales que son presentados en la página web del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, en el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre de los años 2010 a 2020 en los departamentos de Chiquimula y Totonicapán.

Se efectuó una recolección de datos de las causas de muerte registrada en el segmento de heridas por proyectiles de arma de fuego (HPAF) en las respectivas sedes departamentales.

Se revisó la variable femenino y masculino para identificar los registros de cada uno de los sexos que ingresan a las salas de necropsia con heridas de proyectil de arma de fuego (HPAF).

Se consultaron datos sociodemográficos de Chiquimula y Totonicapán en el portal web del Instituto Nacional de Estadística siendo estos: ubicación geográfica, clima, población general, por pueblo de pertenencia y por sexo.

RESULTADOS

Con base en los datos estadísticos recopilados de la página web del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, se puede determinar que durante el periodo comprendido del año 2010 al 2020 en el departamento de Chiquimula se realizaron un total de 2,120 necropsias con causa de muerte de heridas por proyectiles de arma de fuego. Mientras que, en el departamento de Totonicapán, durante el mismo periodo de estudio, se realizaron 52 necropsias con causa de muerte de heridas de proyectiles de arma de fuego.

Gráfico 1. Total de necropsias por arma de fuego durante 2010-2020.

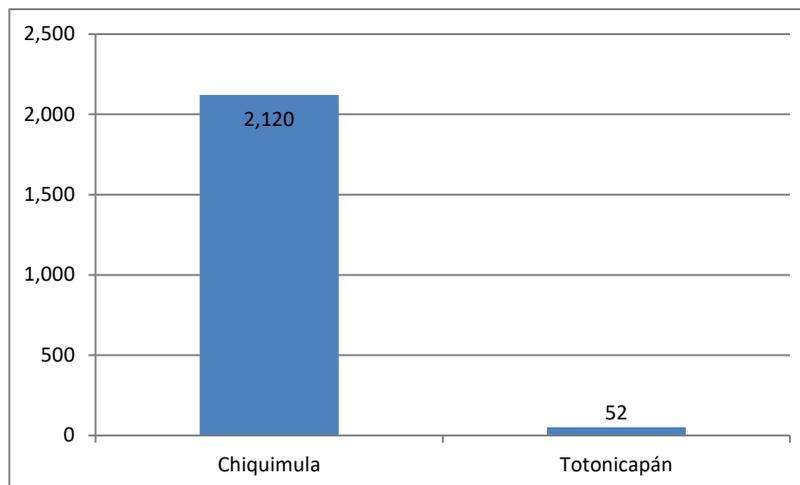
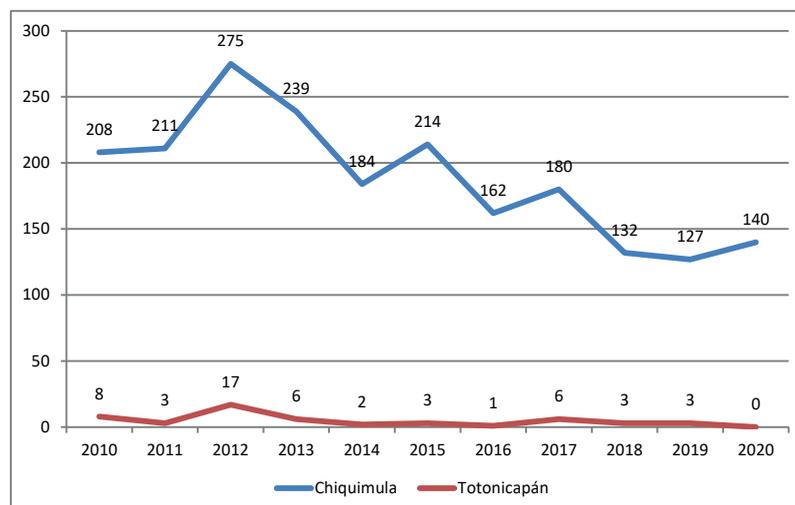
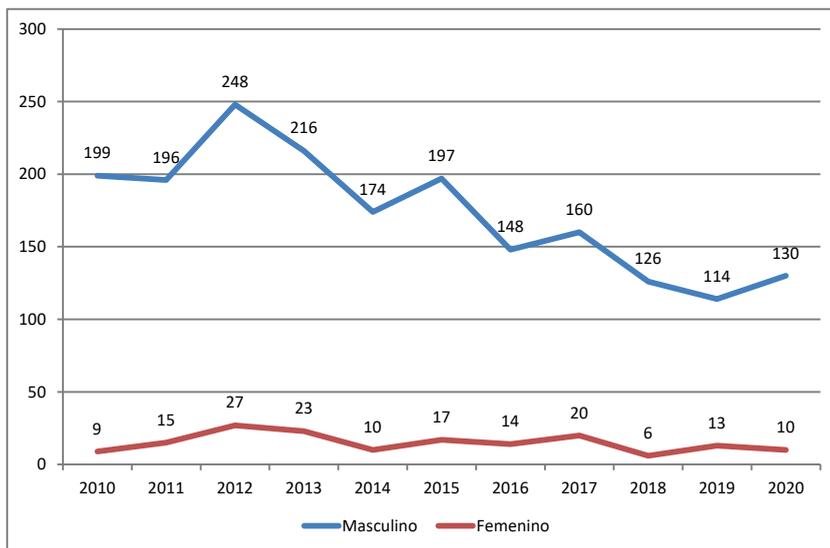


Gráfico 2. Necropsias por arma de fuego durante 2010-2020.



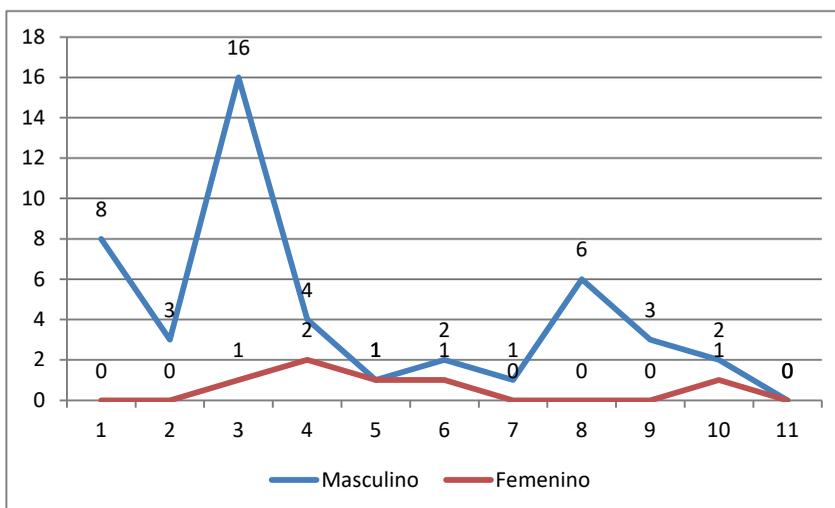
De acuerdo con el Gráfico 2, el año en el que se realizaron más necropsias, tanto en Chiquimula como en Totonicapán fue el 2012. Cabe destacar que en el 2020 no se realizaron necropsias relacionadas a HPAF en el departamento de Totonicapán.

Gráfico 3. Necropsias por arma de fuego por sexo durante 2010-2020 en el departamento de Chiquimula.



Del total de las necropsias realizadas en Chiquimula durante 2010-2020, 1,908 correspondieron de sexo masculino y 164 de sexo femenino.

Gráfico 4. Necropsias por arma de fuego por sexo durante 2010-2020 en el departamento de Totonicapán.



En Totonicapán, durante el período del 2010 al 2020 las necropsias realizadas por HPAF fueron de cantidad variada, pero siempre predominando las relacionadas a sexo masculino.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al analizar los datos recolectados a través de los informes estadísticos anuales que emite el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, se puede observar que existe una diferencia significativa de muertes por heridas causadas por proyectiles de arma de fuego durante el período de 2010 al 2020, entre el departamento de Chiquimula, con 2,120 necropsias, y el departamento de Totonicapán, con un total de 52 necropsias, resaltando que en este último no hubo ninguna muerte por HPAF en el año 2020. Es importante mencionar que ambos departamentos poseen una población similar siendo la de Chiquimula de 415,063 habitantes y la de Totonicapán de 418,569 habitantes.

Existe una proporción similar entre la población según el sexo en ambos departamentos. En el departamento de Chiquimula, el 51.8% son mujeres y el 48.2% son hombres; mientras que en el departamento de Totonicapán el 53.1% son mujeres y el 46.9% son hombres. Sin embargo,

los índices de víctimas mortales por HPAF son mucho mayor en los hombres.

Existe una relación entre el pueblo de pertenencia y el uso de arma de fuego, debido a que en el departamento de Chiquimula donde los índices de muertes por HPAF son altos, el 72.63% es ladino y el 26.83% es maya; mientras que en el departamento de Totonicapán donde los índices de muertes por HPAF son bajos, el 98% de su población es maya y solo el 1.8% es ladina.

El clima es un factor que se relaciona en los índices de violencia. Las agresiones y la violencia pueden aumentar en climas mayormente cálidos (Rinderu, Lange, & Bushman, 2010). Esto podría explicar por qué en el departamento de Chiquimula que posee clima cálido, los índices de violencia son más altos que en el departamento de Totonicapán que posee un clima frío.

REFERENCIAS

Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (s.f.). Guatemala.

Instituto Nacional de Estadística. (2008). Boletín Informativo Departamento de Chiquimula. 2(2).

Instituto Nacional de Estadística. (2008). Boletín Informativo: Departamento de Totonicapán. 2(2).

Instituto Nacional de Estadística. (2018). *¿Dónde estamos?* Obtenido de Censo. Población y vivienda: <https://www.censopoblación.gt/dondeestamos>

Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Cuadro A5 - Población total por pueblos*. Obtenido de Censo. Población y Vivienda: <https://www.censopoblación.gt/explorador>

Pachar, J. V. (2011). *Medicina Legal y Forense*. Panamá.

Rinderu, M. I., Lange, P. A., & Bushman, B. J. (2010). *Climate, Aggression, and Violence (CLASH): A Cultural-Evolutionary Approach*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.010>

Román, M. d., Bravo, M. L., Suarez, E. M., & Mullo, L. O. (2020). *Muertes por lesiones producidas por armas de fuego y explosivos*. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 24(103), 35-40. doi:10.47460/uct.v24i103.355

Shkrum, M. J., & Ramsa, D. A. (2007). *Forensic Pathology of Trauma*. Totowa, New Jersey: Humana Press.

Implementación del análisis de drogas terapéuticas y/o de abuso en muestras de sangre por medio de técnica de inmunoensayo por Quimioluminiscencia utilizando el equipo Randox Evidence Investigator™

Mayra Judith Barrios Leguarca
Laboratorio de Toxicología
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-
mayrabarleg@gmail.com

Recibido: 25/03/2022
Aceptado: 08/04/2022

Palabras clave: Inmunoensayo, quimioluminiscencia, biochip, sangre, drogas .

Key words: Immunoassay, chemiluminescence, biochip, blood, drug

RESUMEN

Resumen El Laboratorio de Toxicología del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (INACIF) es el responsable de analizar indicios biológicos en búsqueda de sustancias químicas, dentro de las que se encuentran las drogas. Debido a que los Laboratorios necesitan actualizar constantemente su tecnología, fue necesario implementar una técnica de inmunoensayo por quimioluminiscencia utilizando el equipo Randox Evidence Investigator™. Esta técnica es útil, ya que brinda resultados precisos y reproducibles. Para implementar dicha técnica se analizaron 10 muestras de sangre con resultado positivo para drogas comúnmente detectadas en el Laboratorio de Toxicología y 10 muestras de sangre con resultado negativo para drogas. Dicho análisis dio como resultado final el cumplimiento de lo esperado para drogas positivas y negativas. También se evaluó el tiempo invertido en el análisis el cual fue aproximadamente de 4 a 4.5 horas.

ABSTRACT

The Toxicology Laboratory of the Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF- is responsible for analyzing the biological signs in the search for chemical substances, among which drugs are found. Because Laboratories constantly need to update their technology, it was necessary to implement a new chemiluminescence immunoassay technique using the Randox Evidence Investigator™ kit. This technique is useful as it provides accurate and reproducible results. To implement this technique, 10 blood samples with a positive result for drugs habitually detected in the Toxicology Laboratory and 10 blood samples with a negative result for drugs were analyzed, said analysis gave as a final result the fulfillment of what was expected for positive and negative drugs. The time invested in analysis was also evaluated, which was approximately 4 to 4.5 hours.

INTRODUCCIÓN

La Ley Contra la Narcoactividad, Decreto 48-92, en su artículo 2 define como droga a “toda sustancia o agente farmacológico que, introducido en el organismo de una persona viva modifica sus funciones fisiológicas y transforma los estados de conciencia” (Congreso de la República de Guatemala, 1992, Artículo 2). Esta definición es de gran interés en Toxicología Forense ya que esta rama aplica los aspectos médico-legales de los efectos nocivos que las drogas pueden provocar sobre los seres humanos (Bello y López, 2001).

El Laboratorio de Toxicología del INACIF es el responsable de analizar indicios biológicos en búsqueda de sustancias químicas, dentro de las que se encuentran sustancias volátiles (etanol, metanol, isopropanol y acetona), plaguicidas y drogas. En este también se realizan análisis sobre muestras de fluidos biológicos tomados de personas vivas o cadáveres, con el fin de determinar presencia de sustancias que pudieran causar daños o la muerte.

Dentro de los análisis que se realizan en el Laboratorio de Toxicología se encuentra el inmunoensayo de drogas en diferentes tipos de indicios. El laboratorio de Toxicología cuenta con un equipo de *RANDOX Evidence Investigator*TM, adquirido por el INACIF en el año 2020 como una opción semiautomática para pruebas de tamizaje en investigación forense. Es reconocido por su versatilidad, robustez y métodos de generación de informes efectivos; además, el equipo ofrece la técnica de inmunoensayo por quimioluminiscencia, haciendo necesaria la implementación del mismo para emitir resultados precisos y reproducibles que puedan utilizarse en apoyo al Sistema de Justicia y en esclarecimiento de casos en los que el consumo de drogas tenga una implicación médico-legal (*Randox Laboratories Ltd*, 2016).

La técnica de Inmunoensayo por quimioluminiscencia consiste en la detección cualitativa de drogas o sus metabolitos mediante el inmunoanálisis competitivo por quimioluminiscencia; utiliza un sustrato quimioluminiscente con una etiqueta de peroxidasa de rábano picante (HRP) para la detección de anticuerpos o analitos unidos a la superficie del biochip (Sustrato sólido que contiene una matriz de regiones de prueba discreta que consta de diferentes anticuerpos inmovilizados específicos para diferentes clases de drogas) y por tanto, se observará una reducción de la señal quimioluminiscente emitida (*Randox Laboratories Ltd*, 2016), por ser una técnica presuntiva es necesario

que el resultado positivo de droga sea confirmado en equipos como Cromatografía de Gases acoplado a Espectrometría de Masas (GC/MS) o Cromatógrafo líquido de ultra alto rendimiento acoplado a espectrómetro de masas tipo QToF (UPLC-QToF).

MÉTODOS

El analizador *Evidence Investigator*TM es un sistema de diagnóstico por imágenes de mesa para los ensayos con biochip. El inmunoensayo por quimioluminiscencia se realiza manualmente en un portador de biochips de 3 x 3 que se introduce en el *Randox Evidence Investigator*TM para el análisis y captura de imágenes. Para garantizar la calidad del análisis realizado, se elaboran curvas de calibración y controles de calidad. El software *EvInvest* está incorporado al equipo y permite realizar la detección de la imagen para obtener los resultados finales listos para impresión (*Randox Laboratories Ltd*, 2016).

La implementación consistió en varias etapas, la primera de ellas fue realizar diez controles positivos, donde se evaluaron diferentes drogas que comúnmente se identifican en el Laboratorio de Toxicología, entre ellas: cocaína, metabolito de marihuana, benzodiazepinas y barbitúricos, estas drogas fueron detectadas en sangre y confirmadas en equipos de GC/MS o a UPLC-QToF. La segunda etapa consistió en evaluar diez controles negativos en muestras de sangre que anteriormente ya se habían analizado por otra técnica de inmunoensayo y dieron como resultado negativo para drogas, esto con el fin de determinar la selectividad del método.

Mientras que en la tercera etapa se evaluó el tiempo invertido en el que se ejecuta el análisis, desde el momento del muestreo de sangre hasta la impresión de reporte de resultados.

MATERIALES

Muestras de sangre de cadáveres del Laboratorio de Toxicología del INACIF ya analizadas y confirmadas según el protocolo del laboratorio. Los reactivos, controles y curva de calibración utilizados durante el proceso de análisis fueron suministrados por el proveedor Randox.

Preparación de la muestra

Se diluyeron las muestras de sangre en un factor cuatro con diluyente de muestras (DOA I WB P DIL SPE), para ello, se agregaron 50 microlitros (μL) del sobrenadante de cada muestra de sangre centrifugada en la otra serie de tubos ya rotulados con 150 μL de diluyente de muestras.

Protocolo de análisis

Se pipeteó 120 μL de diluyente de análisis (DIL ASY) por biochip. Se agregaron 60 μL de calibrador, control o muestra diluida en cada biochip y se agregaron 120 μL de conjugado por biochip (imagen 1). Se colocó la bandeja portadora en la placa base del termoagitador. Se realizó incubación durante 30 minutos a 37 °C y 330 rpm (revoluciones por minuto), tras la incubación, se desechó el contenido de los biochips aplicando un movimiento rápido y preciso a la bandeja portadora.

Se realizaron lavados con solución tampón a cada biochip, golpeando suavemente todos los bordes de la bandeja portadora para desprender los reactivos atrapados debajo del biochip y, finalmente, se aplicó un movimiento rápido y preciso para desecharlos. Se realizaron 6 ciclos de lavado más con duración de 2 minutos, en cada ciclo de lavado se dieron pequeños golpes antes de desechar el lavado.

Detección de imagen

Se inició el software *EvInvest*, en el que fue necesario cargar la secuencia e ingresar la información correspondiente de cada uno de los biochips en el orden establecido. En las bandejas portadoras secas (imagen 2) se añadieron 250 μL de reactivo indicador operativo LUM-EV841/PX a cada biochip; se cubrieron las bandejas portadoras para protegerlo de la luz por 2 minutos. Luego, se colocó individualmente cada bandeja portadora en el *Evidence Investigator*TM (imagen 3) y se realizó la lectura de cada detección de imagen utilizando el mismo software.

RESULTADOS

Tabla 1. Controles positivos en muestras de sangre para drogas detectadas por inmunoensayo por quimioluminiscencia.

No.	Resultados esperados	Resultados de drogas en detección de imagen (concentración)
1	THC-m*/Cocaína	THC-m (+90.38) /BZG (+53.37)
2	Cocaína y metabolitos	BZG+(>240)
3	THC-m	THC-m (+19.44)
4	Cocaína y metabolito	BZG +(>240)
5	Midazolam (BENZ)	BENZ1 +(>76) Y BENZ2 (+13.04)
6	THC-m/Clonazepam (BENZ)	THC-m (+65.52) / BENZ3 (+35.36)
7	Midazolam (BENZ)	BENZ1 (+65.52)
8	THC-m/Midazolam (BENZ)	THC-m (+43.39) / BENZ3 (+43.26)
9	Fenobarbital (BARB) / Midazolam (BENZ)	BARB (+63.21) / BENZ1 +(>76)
10	Fenobarbital/Cocaína	BARB (+63.21) / BZG +(>240)

Fuente: Laboratorio de Toxicología -INACIF-

Donde THC-m: metabolito de Tetrahidrocannabinol (Metabolito activo de la marihuana), BENZ: benzodiazepina, BZG: Benzoilecgonina (Metabolito activo de la cocaína), BARB: Barbitúrico. El valor dentro del paréntesis es la concentración detectada en la imagen del equipo.

Tabla 2. Controles negativos evaluados en muestras de sangre analizadas por inmunoensayo por quimioluminiscencia.

Droga	MX 1	MX 2	MX 3	MX 4	MX 5	MX 6	MX 7	MX 8	MX 9	MX 10
OXYC 1	-0.24	-0.3	-0.08	-0	-0.07	-0.14	-0.02	-0.15	-0.18	-0
OXYC2	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
DMP	-0.05	-0.01	-0	-0	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0
MPB	-11	-6.11	-0	-0	-7.94	-8.57	-4.09	-2.42	-6.94	-0
MAMP	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
BARB	-0	-1.42	-0	-0	-0	-0	-0.72	-0.67	-1.41	-0
BENZ1	-0.05	-0.02	-0	-0	-0.01	-0	-0	-0	-0.13	-0
BENZ2	-0.29	-0	-0	-0	-0.01	-0	-0	-0	-0	-0
MDONE	-0	-0.05	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
OPIAT	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
PCP	-0.01	-0.02	-0.43	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
BZG	-10	-2.73	-0.76	-1.83	-0.99	-0.92	-4.59	-0.82	-0.79	-0.99
ZOL	-0.18	-0.02	-0.01	-0	-0.08	-0.01	-0.03	-0	-0.08	-0
TCA	-4.01	-1.12	-0	-0	-4.25	-0	-0	-0	-4.16	-0
THC	-7.89	-1.9	-11.3	-0	-1.44	-1.78	-1.39	-1.61	-1.89	-0
TRM	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
AMPH	-8.25	-7.48	-6.06	-6.68	-10.3	-6.68	-5.98	-4.53	-7.18	-0
FENT	-0.12	-0.06	-0.09	-0	-0.08	-0.08	-0.03	-0.07	-0.1	-0
BUP	-0	-0.04	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0.04	-0
BENZ3	-0.32	-0.23	-0.22	-0.06	-0.28	-0.27	-0.05	-0.16	-0.18	-0
OPDS	-0.25	-0	-0	-0	-0.03	-0	-0.03	-0	-0.04	-0

Fuente: Laboratorio de Toxicología -INACIF-

Donde OXYC: oxicodona, DMP: Dextrometorfano, MPB: Meprobamato, MAMP: Metanfetamina, BARB: Barbitúrico, BENZ: Benzodiazepinas, MDONE: Metadona, OPIAT: Opiáceos, PCP: Fenciclidina, BZG: Benzoilecgonina (metabolito activo de cocaína), ZOL: zolpidem, TCA: Antidepresivos tricíclicos, THC: Tetrahidrocannabinol (Metabolito activo de la marihuana), TRM: Tramadol, AMPH: Anfetamina, FENT: Fentanilo, BUP: Buprenorfina, OPDS: Opioides.

Tabla 3. Tiempo invertido durante el proceso de análisis de inmunoensayo por quimioluminiscencia.

Cantidad de muestras procesadas	Apoyo de técnico de Laboratorio	Rango de tiempo invertido (en horas)
54 muestras	SI	3.00 a 3.30
54 muestras	No	4.30 a 4.50

Fuente: Laboratorio de Toxicología -INACIF-

Se debe tomar en cuenta la preparación de curvas, muestra y controles, además de la incubación en termoagitador. El tiempo que toma el equipo en realizar la detección de la imagen es de 2.40 minutos los cuales van incluidos en la tabla 3.

DISCUSIÓN

Para la primera etapa se evaluaron las drogas más comunes que se detectan en el Laboratorio de Toxicología; se tomaron en cuenta las muestras que dieron positivo y que fueron confirmadas con anterioridad en los equipos GC/MS y UPLC-QToF. La detección de las drogas descritas en la tabla 1, se debe a que la señal luminica generada en cada una de las zonas de análisis del biochip se realiza mediante tecnología de imagen digital. El método empleado permite detectar en muestras biológicas un punto de corte de: Oxycodona (OXYC) 10 ng/mL, opiáceo y opiodes (OPIAT y OPDS) 10 ng/mL, dextrometorfano (DMP) 5 ng/mL, meprobamato (MPB) 100 ng/mL, Anfetamina (AMPH) 20 ng/mL, Metanfetamina (MAMP) 20 ng/mL, barbituricos (BARB) 50 ng/mL, benzodiazepinas (BENZ 1, 2 y 3) 10 ng/mL, metadona (MDONE) 10 ng/mL, fenciclidina (PCP) 5 ng/mL, metabolito de cocaína (BZG) 50 ng/mL, zolpidem (ZOL) 10 ng/mL, antidepresivos tricíclicos (TCA) 60 ng/mL, Cannabionoides (THC metabolito de marihuana) 10 ng/mL, tramadol (TRM) 5 ng/mL, fentanilo (FENT) 1 ng/mL y buprenorfina (BUP) 1 ng/mL. Las muestras que se utilizaron en la tabla 1 tienen una concentración (valor dentro del paréntesis) que sobrepasa el punto de corte de la droga, mostrando así en la detección de imagen un resultado positivo para dicha droga, cumpliendo con lo esperado para el análisis.

Para la segunda etapa se evaluaron los controles negativos, la imagen detectada determinó una concentración, la cual se observa en la tabla 2; dicha concentración tiene un valor negativo, por lo que indica que está por debajo del punto de corte, dando como resultado negativo para toda la lista de drogas que detecta la técnica, cumpliendo así con lo esperado para dicho análisis.

En la tabla 3 se evaluó el tiempo invertido durante el análisis, en el cual se debe considerar que con el apoyo de un técnico el tiempo invertido disminuye aproximadamente en una hora, esto debido a que se requiere de organización, ingreso de información específica en el software y revisión en el protocolo del análisis por la cantidad de muestras que se analizan por cada bandeja portadora.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal del Laboratorio de Toxicología del INACIF por su labor diaria en apoyo al Sistema de Justicia; también, al Director del INACIF en la Administración 2017-2022, M.Sc. Fanuel García por promover la investigación científica en el INACIF.

REFERENCIA

Bello, J., y López, A., (2001). Fundamentos de Ciencia Toxicológica. España. Díaz de Santos. Pp. 18

Congreso de la República de Guatemala. (1992). Decreto 48-1992, Ley contra la Narcoactividad. Diario de Centro América, Guatemala, 24 de septiembre de 1992.

Insertos de los reactivos, controles y calibradores aportados por la casa comercial RANDOX.

Randox Laboratories Ltd (2016). Instructivo RANDOX Drogas matriz DOA I WB P. Reino Unido

Randox Laboratories Ltd. (2016). Manual del operador Evidence Investigator, V03.0.1. Reino Unido

Randox Laboratories Ltd (2020). Validación RANDOX DOA ultra whole blood array (DOA ULTRA WB). Reino Unido

Randox Laboratories Ltd. (2022). Biochip Array Technology.
Recuperado: <https://www.randox.com/multiplex-biochip-testing/>

Skoog, D., West, D., (2015). Fundamentos de Química Analítica. 9a Edición. Cengage Learning. Pp.770

Stashenko, E., & Martínez, J. R. (2012). GC-MS: herramienta fundamental para el análisis de drogas de uso ilícito. Scientia Chromatographica, 4(1), 21-33.

SWGTOX, (2013). Standard Practices for Method Validation in Forensic Toxicology, Doc 003, revisión 1.

FIGURAS

Figura 1. Bandeja portadora en proceso de colocación de muestra



Fuente: Laboratorio de Toxicología
-INACIF- 2022

Figura 2. Bandeja portadora de biochips con muestra de sangre



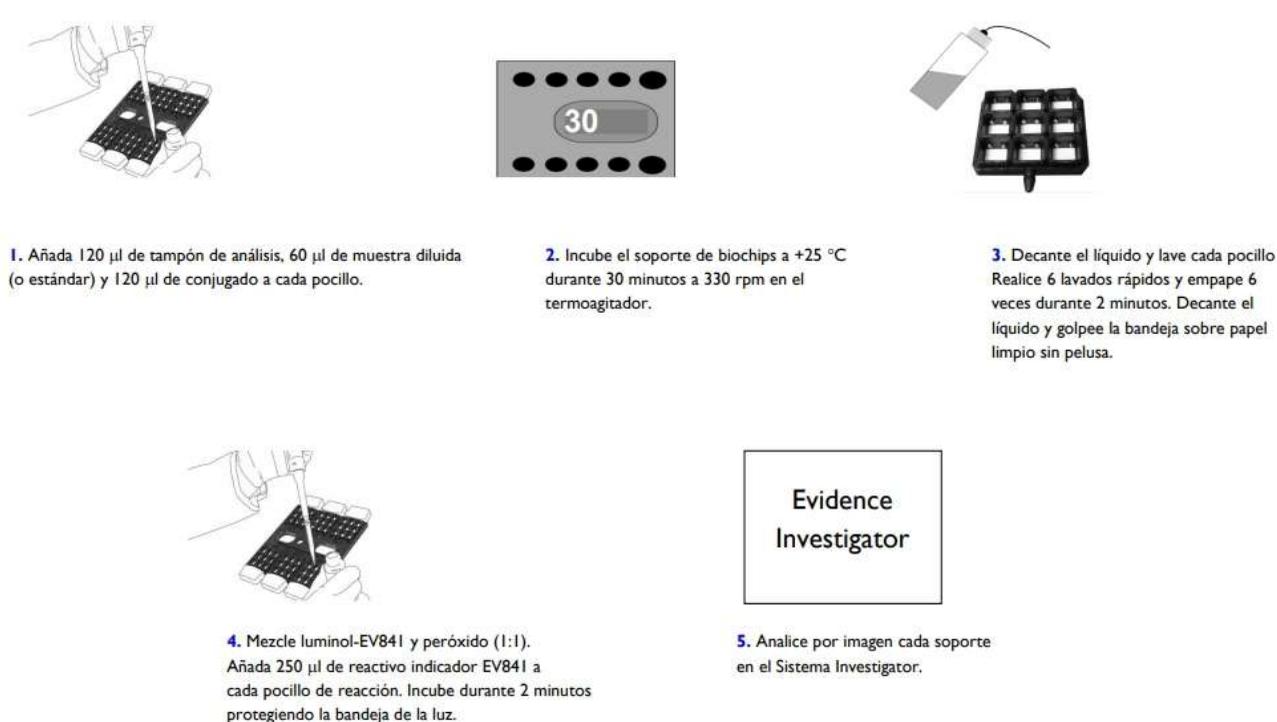
Fuente: Laboratorio de Toxicología
-INACIF- 2022

Figura 3. Colocación de bandeja portadora en el equipo



Fuente: Laboratorio de Toxicología
-INACIF- 2022

Figura 4. Protocolo de análisis de inmunoensayo por quimioluminiscencia en muestras de sangre



Fuente: Randox, (2016)

Figura 5. Lectura de la detección de imagen en el equipo Randox Evidence Investigator TM

Sample Code	DF	BENZ1	BENZ2	MDONE	OPIAT	PCP	BZG
✓ TESMX01ND	4	-0.05(<75)	-0.29(<75)	-(0)	-(0)	-0.01(<20)	-10(<50)
✓ TESMX02ND	4	-0.02(<75)	-(0)	-0.05(<40)	-(0)	-0.02(<20)	-2.73(<50)
✓ TESMX03ND	4	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-0.43(<20)	-0.76(<50)
✓ TESMX04ND	4	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-1.83(<50)
✓ TESMX05ND	4	-0.01(<75)	-0.01(<75)	-(0)	-(0)	-(0)	-0.99(<50)
✓ TESMX06ND	4	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-0.92(<50)
✓ TESMX07ND	4	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-4.59(<50)
✓ TESMX08ND	4	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-0.82(<50)
✓ TESMX09ND	4	-0.13(<75)	-(0)	-(0)	-(0)	-(0)	-0.79(<50)
✓ TESKT121120	4	-1.21(<10)	-0.01(<10)	-0.34(<5)	-39.62(<100)	-1.08(<20)	-18.4(<50)

Fuente: Laboratorio de Toxicología -INACIF- 2022

Diálogo Forense
Num. 5, Vol. 3, 2022
ISSN: 2789-8458

Implementación de una herramienta de inteligencia de negocios para el INACIF, proceso de transformación de reportería estática hacia visualización de datos de manera interactiva.

Márelin Leticia Salazar, Consultora de sistemas de información, Sección Desarrollo de Software, Unidad de Informática
msalazar@inacif.gob.gt.

Willy Peitzner Rosal, Jefe de Sección Desarrollo de Software, Unidad de Informática
wpeitzner@inacif.gob.gt

Recibido: 02/03/2022
Aceptado: 08/04/2022

Palabras clave: Tecnologías de la información y comunicación, TIC, inteligencia de negocios, KPI's, reportería interactiva, reportería estática.

Key words: Information and communication technologies, ICT, Business Intelligence, KPI's, interactive reporting, static reporting.

RESUMEN

El Sistema de Información Nacional Forense -SINAF- es la plataforma tecnológica que se consideró para el fortalecimiento institucional con el objetivo de sistematizar los procesos internos del INACIF (periciales y administrativos); dentro del ámbito de los diferentes componentes que lo conforman. Una de las aristas que lo conforman corresponde al sistema de inteligencia de negocios, el cual busca apoyar en la realización de estudios sobre los datos registrados a través de los diferentes procesos periciales y administrativos; permitiendo en un futuro realizar estudios de tendencias y patrones, epidemiológicos y generar información y conocimiento del actuar institucional. El presente caso de estudio presenta los beneficios que pueden ser obtenidos en la dinámica de transformación de reportes estáticos hacia la visualización de datos de manera interactiva.

ABSTRACT

The National Forensic Information System -SINAF- is the technological platform that was considered for institutional strengthening in order to systematize the internal processes of INACIF (expert analysis and administrative); within the scope of the different components that comprise it. One of the edges that make it up corresponds the development of a business intelligence system, which seeks to support studies on the data recorded through the different expert and administrative processes; allowing in the future to carry out studies of trends and patterns, epidemiological and generate information and knowledge of institutional action. This study case presents the benefits that can be obtained in the dynamics of transforming static reports into interactive data visualization.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de inteligencia de negocios surge como parte de la visión del proyecto llamado Sistema de Información Nacional Forense -SINAF-, inició en el año 2013 y a la fecha ha logrado establecer herramientas específicas para las diferentes áreas de trabajo del INACIF. En la búsqueda de optimizar procesos y recursos, la actual administración ha apostado con darle continuidad al proyecto, lo que ha permitido desarrollar una herramienta para desarrollar un sistema de inteligencia de negocios. Este tipo de sistemas permiten generar y transformar los datos crudos o primarios (aquellos que no han sido objeto de ningún procesamiento previo) que se pueden obtener por

medio de reportes estáticos hacia un modelo de visualización de datos interactiva. El proyecto de inteligencia de negocios es el siguiente paso en apoyo a la mejora continua, a las autoridades a generar herramientas de soporte para la toma de decisiones y al plan estratégico institucional. A la fecha, las áreas que han podido obtener mayores beneficios con el uso de esta herramienta son el Departamento Técnico Científico y las áreas de Clínica y Tanatología Forense Regional y Psicología Forense a nivel nacional. Además, se ha trabajado reportería específica para la Unidad de Planificación y Estadística Institucional.

Preguntas de reflexión

¿En qué medida el uso de una herramienta de visualización de datos interactiva, puede facilitar la oportuna toma de decisiones?

Presentación del caso

En el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, específicamente para el Departamento Técnico Científico, históricamente se había realizado el siguiente flujo de trabajo para el monitoreo del trabajo realizado por los peritos de las sedes y subsedes departamentales:

- El personal de Seguimiento Pericial solicitaba al coordinador de sede un reporte del desempeño de los peritos a su cargo.
- El coordinador recopilaba la información en un documento estático que debía ser firmado y escaneado para su traslado al solicitante.
- Seguimiento Pericial recopilaba los reportes trasladados por los coordinadores y realizaban una verificación de los datos contenidos en cada reporte.
- Como resultado se obtenía un reporte estático.

En el tiempo este proceso ha cambiado, ahora la dependencia encargada de recopilar los registros estadísticos es Planificación y Estadística Institucional, y con el apoyo del Departamento

Técnico Científico se ha normado que el registro de datos oficial son aquellos que son recopilados por medio de SINAF.

Para una mejor comprensión de lo indicado la imagen 1, ejemplifica el resultado:

Imagen 1. Ejemplificación del reporte estático

FECHA DE REGISTRO	CORRELATIVO DE SECCIÓN	CORRELATIVO INACIF	REFERENCIA	TIPO DE SOLICITUD	OBSERVACIONES
01/01/2022	PERICIA-2022-1	2022-1	MXX1-2022-X1	SOLICITUD DE PERITAJE	
02/01/2022	PERICIA-2022-2	2022-2	MXX1-2022-X2	DEBATE	PRESENTARSE 1 HORA ANTES
03/01/2022	PERICIA-2022-3	2022-3	MXX1-2022-X3	AMPLIACIÓN	
04/01/2022	PERICIA-2022-4	2022-4	MXX1-2022-X4	SOLICITUD DE PERITAJE	

De acuerdo al análisis efectuado, se recopilaron algunas variables del proceso:

- Con los reportes estáticos el usuario debe descargar el archivo en un formato hoja de cálculo (Microsoft Excel u equivalente) este puede contener N cantidad de filas, lo cual para verificar un dato es tedioso y sumado a ello el tiempo

invertido es mucho mayor, ya que para obtener el dato exacto, por ejemplo de la cantidad de casos de solicitudes atendidas por un perito en específico, se deben descargar todos los datos, aplicar filtros y realizar la búsqueda. Un proceso que puede ser menos complejo si en un reporte dinámico el dato ya forma parte de una gráfica o en un resumen de datos.

- No existía una vista global del trabajo realizado (solicitudes atendidas, pendientes, canceladas) de las sedes en las áreas de medicina forense.

El proyecto "Implementación de una herramienta de visualización de datos interactiva, Sistema de Inteligencia de Negocios para el Departamento Técnico Científico del INACIF" es una iniciativa desarrollada por la Unidad de Informática para facilitar el proceso de creación de reportería para el Departamento Técnico Científico y Departamento Administrativo Financiero, el cual permite a personal administrativo, coordinadores y peritos de sedes y subsedes periciales acceder a información relevante del trabajo realizado mediante tableros de control (*dashboards*) dinámicos.

Como parte de las actividades de análisis y diseño en el desarrollo del proyecto se realizaron las siguientes tareas:

- Creación de una base de datos no transaccional: se creó un repositorio con las capacidades de almacenar gran cantidad de datos, es decir, trasladar los datos del repositorio actual (base de datos de producción) a un almacén de datos no transaccional (Datawarehouse) integrado por registros de las solicitudes y sus diferentes etapas.
- Tratamiento de datos: Para que los datos fueran específicamente los requeridos, fue necesario realizar procesos de extracción, transformación y carga (ETL por sus siglas en inglés); los cuales permitieron realizar una limpieza y adecuación de los registros para poder ser analizados mediante una herramienta de inteligencia de negocios para convertirlos en información útil para la toma de decisiones.
- Adquisición de la herramienta de inteligencia de negocios: luego de un análisis donde se pusieron a prueba diferentes herramientas en el mercado se optó por la herramienta Tableau para la interpretación de los datos. Dicha herramienta ofrece al usuario un entorno amigable, fácil de utilizar y compatible con múltiples fuentes de datos; además, ofrece una gran variedad de opciones para presentar los datos de

forma amigable y fácil de interpretar. Por otro lado, le brinda a los usuarios finales la capacidad de descargar la información en diferentes formatos.

- Capacitaciones y elaboración de manuales de usuario: se realizaron sesiones de capacitación a los coordinadores de sedes y subsedes, además de la creación de manuales de usuarios para los diferentes reportes.
- Retroalimentación y seguimiento del proyecto: se realizaron sesiones de seguimiento y monitoreo del uso de los reportes dinámicos con los coordinadores de sedes y jefe de sedes departamentales, los cuales brindaron sus observaciones y sugerencias para mejorar y adaptar los reportes a sus necesidades.

DISCUSIÓN

Por medio de la implementación del proyecto "Implementación de una herramienta de visualización de datos interactiva, Sistema de Inteligencia de Negocios para el Departamento Técnico Científico del INACIF" se puede evidenciar que la inclusión de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC's) tienen un impacto real ya que puede permitir la oportuna toma de decisiones en el desarrollo de actividades rutinarias.

Como parte de los logros obtenidos en este proyecto se puede mencionar la creación de reportes dinámicos enfocados en el trabajo realizado por las sedes y subsedes periciales en todo el país. Uno de los reportes que ha contribuido grandemente en la monitorización del trabajo es el reporte "Tiempo de Atención", el cual está enfocado en mostrar el tiempo promedio en atender la etapa de análisis y dictamen por los peritos que tienen a su cargo la solicitud. Este reporte permite ver en forma gráfica cuál es el promedio de tiempo de toda la sede y que peritos están por arriba o por debajo del promedio, además de un resumen que permite al coordinador tener un panorama general del trabajo que desempeña su sede.

Este reporte ha beneficiado a los coordinadores ya que anteriormente no tenían un mecanismo automatizado para verificar el trabajo desempeñado, y muchos de los procesos no se finalizaban dentro del sistema SINAF (aunque físicamente si se realizaba) lo que provocaba que los promedios de tiempo fueran muy elevados, existían solicitudes que tenían promedios de más de 90 días y permanecían en un estado activo. Con la ayuda del tablero de control, los coordinadores pudieron identificar fácilmente las solicitudes que tenían un promedio

elevado de tiempo sin ser atendidos y los peritos que las tenían a su cargo. Gracias al uso del reporte se logró una reducción del promedio de tiempo en la atención en un 75% en algunas de las sedes, esto se logró en menos de 6 meses. Estos resultados se tomaron de una comparativa del promedio de tiempo de diciembre 2018 contra el promedio de tiempo de junio 2019.

Otros alcances del proyecto

Debido a la versatilidad de la herramienta se utilizó en otras áreas para el apoyo al análisis y la visualización de datos en tiempo real:

- Sistema para el manejo del Centro Forense de Acompañamiento Virtual -CFAV- : para el sistema de centro forense de acompañamiento virtual se desarrollaron reportes de monitoreo para monitorear y garantizar los tiempos de respuesta del mismo.
- Sistema DocSign: para el sistema de adhesión de certificado electrónico de firmas electrónicas en documentos administrativos, específicamente para el proceso de firma de contratos del año 2021 se crearon dos tipos de reportes: 1) monitoreo del proceso para verificar la cantidad de expedientes que se encontraban en cada una de las etapas y 2) el reporte de seguimiento de rechazos, para verificar la cantidad de expedientes que tuvieron algún rechazo y los motivos de los mismos. Estos reportes fueron parte fundamental para que las autoridades y personal administrativo le diera seguimiento al proceso y determinar en dónde debían tomar acciones de manera oportuna.

Detalle técnico sobre el desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del sistema se utilizaron las siguientes tecnologías y herramientas descritas:

Tabla 1. Tecnologías y herramientas utilizadas en el proyecto.

Detalles del sistema	
Base de Datos	SQL Server 2014
Tableau Desktop	2020.3.0 (64 bits)
Servidor de Tableau Pruebas	2020.3.0
Servidor de Tableau Producción	2020.3.0

CONCLUSIONES

- Un dato crudo por sí solo no puede proveernos de información, para ello es necesario que el mismo pueda ser procesado y transformado para cumplir este propósito. Una herramienta de inteligencia de negocios permite procesar y visualizar altos volúmenes de registros de una manera rápida y sencilla para los usuarios, permitiéndoles en un futuro realizar estudios de tendencias y patrones, epidemiológicos y generar información para la oportuna toma de decisiones.
- Como parte de la fase de análisis realizada con nuestros usuarios, la estrategia de plantilla desarrollada incluye la presentación de tableros de control (dashboards) dinámicos con sus respectivos filtros. Esto permite a los usuarios poder seleccionar datos de acuerdo a la necesidad sin depender de un tercero para poder obtenerlos.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Tableau.com. (s.f). ¿Qué es Tableau?. Recuperado de: <https://www.tableau.com/es-mx/trial/what-is-tableau>

Icorp.com.mx. (s.f). La diferencia entre un reporte y un análisis. Recuperado de: <http://www.icorn.com.mx/blog/diferencia-entre-un-reporte-y-un-analisis/>

Mopinion.com.(s.f) 10 Herramientas de Análisis de Datos y tableros utilizadas en el mercadeo digital. Recuperado de: <https://mopinion.com/es/herramientas-de-analisis-de-datos-y-tableros-utilizadas/>

APÉNDICE





Otros reportes que han sido elaborados como parte del proyecto

- **Creación de reporte Gerencial - Uso del Sistema - SINAF DTC**
Este reporte muestra un resumen general del uso del sistema realizando una comparación de las solicitudes ingresadas contra los dictámenes realizados en el sistema y dictámenes escaneados.
- **Creación de reporte Detalle de Solicitudes Sin Dictamen Realizado - SINAF DTC**
Este reporte muestra un detalle de las solicitudes que no cuentan con un dictamen creado dentro del sistema.
- **Creación de reporte Detalle de Solicitudes Sin Dictamen Digitalizado - SINAF DTC**
Este reporte muestra un detalle de las solicitudes que no cuentan con un dictamen digitalizado.
- **Creación de reporte Gerencial - Resumen de Cotejos - SINAF DTC**
Este reporte muestra un resumen general de las solicitudes ingresadas contra los cotejos realizados en las diferentes sedes de INACIF.
- **Creación de reporte Detalle de Solicitudes Electrónicas Ingresadas - SINAF DTC**
Este reporte muestra un detalle de las solicitudes electrónicas ingresadas por el ministerio público, mostrando además datos del solicitante, la sede donde presentarán la solicitud y si ésta solicitud cuenta con la documentación completa para iniciar el proceso.
- **Creación de reporte Solicitudes Electrónicas Registradas Psicología - SINAF DTC**
Este reporte muestra un detalle de las solicitudes registradas en INACIF, mostrando además un resumen del tipo de solicitud, la autoridad solicitante y la modalidad de firma.

AGRADECIMIENTOS

Márelin Leticia Salazar

A Jehová Dios porque es Él quién da las capacidades y es Él la motivación de todo lo que hago; a mi familia y amigos por su apoyo y por impulsarme a dar siempre mi mayor esfuerzo. Al Ing. Sergio Lima y al Ing. Willy Peitzner por la confianza depositada en mí para la realización de este proyecto. Por último pero no menos importante al personal del Departamento Técnico Científico y a los coordinadores de las diferentes sedes periciales departamentales por su apoyo y retroalimentación, sin el cual este proyecto no hubiera alcanzado las metas trazadas.

Willy Peitzner Rosal

A Dios por ser mi guía en todo momento; a mi esposa Jenny y mis hijos Amelia y Emilián por ser mi mayor motivación para esforzarme día con día. A la Ing. Márelin Salazar quien aceptó el reto de transformar la forma de presentar información a los usuarios del Departamento Técnico Científico, al Ing. Sergio Lima, por su dirección y apoyo en no solo generar sino fortalecer este proyecto, y finalmente al personal del Departamento Técnico Científico y a los coordinadores de las diferentes sedes periciales departamentales quienes con su retroalimentación han apoyado el crecimiento y desarrollo del mismo.

Diálogo Forense
Num. 5, Vol. 3, 2022
ISSN: 2789-8458

Manejo interinstitucional de desastres naturales y la inclusión de institutos de medicina legal en la planificación de protocolos de acción.

Ángel Rodrigo Letrán Ávila
Perito Profesional III Área Clínica y Tanatología Forense Regional,
Subsede departamental de Escuintla
angelrla82@gmail.com

Recibido: 05/04/2022
Aceptado: 19/04/2022

Palabras clave: desastres, protocolos de acción, institutos de medicina legal y de ciencias forenses, inclusión, planificación.

Key words: disasters, action protocols, institutes of legal medicine and forensic sciences, inclusion, planning.

RESUMEN

Se realizó una evaluación de los protocolos de acción de las instituciones encargadas de planificación y reacción ante situaciones de desastres naturales, esto con la finalidad de establecer la inclusión de los Institutos de Medicina y de Ciencias Forenses y en especial la inclusión del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. La investigación se basó en la evaluación de cada uno de los protocolos de acción y su respectivo análisis para poder establecer cuál era la participación de los institutos de medicina legal, encontrándose mención de participación en el 50% de los protocolos y en el caso específico de Guatemala (INACIF) se le compete la administración de morgues temporales, razón por la cual estos institutos deben de tener una mayor participación en la elaboración de protocolos previo a la ocurrencia de un desastre. Las morgues temporales deben de tener una planificación previa para su ubicación en las zonas en que más probabilidad haya de que se presente un desastre natural, ya que por el tipo de desechos que se manejan en ella ameritan de un manejo especial.

ABSTRACT

An evaluation of the action protocols of the institutions in charge of planning and reaction to disaster situations was carried out, this in order to establish the inclusion of the Institutes of Medicine and Forensic Sciences and especially the inclusion of the Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. The research was based on the evaluation of each of the action protocols and their respective analysis in order to establish what was the participation of these institutes of legal medicine and forensic sciences, since in 50% of the Latin American countries these institutes They are in charge of the administration of temporary mortuaries and the protection of corpses and therefore they should have a greater participation in planning prior to the occurrence of a disaster. Temporary morgues must have prior planning for their location in the areas where a natural disaster is most likely to occur, since due to the type of waste that is handled there, they merit special handling.

INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país que frecuentemente ha estado expuesto a situaciones de desastres naturales como lo han sido huracanes, tormentas tropicales, deslaves y erupciones volcánicas. Estos han traído como consecuencia la muerte de muchas personas y en algunos de estos casos la cantidad de personas fallecidas ha sobrepasado la capacidad de reacción de las instituciones encargadas de esta logística. Los desastres “son eventos inciertos que causan muertes, lesiones y daños que alteran el orden cotidiano. Inmediatamente después de ocurrido un desastre parece que este afecta a todos por igual: puede ocurrir en cualquier lugar y atemoriza a todos quienes lo sufren” (Arbour, 2017, párr. 1).

De acuerdo al Banco Mundial (2011) “desde 1970 han habido 3,3 millones de muertes por catástrofes naturales, 82.500 al año, con grandes fluctuaciones de año a año y sin tendencias temporales pronunciadas” (pág. 12).

Según datos estadísticos del Índice de Gestión de Riesgos para América Latina y el Caribe (INFORM-LAC) Guatemala se encuentra dentro de los Países que presentan niveles más altos en las dimensiones de vulnerabilidad y falta de capacidad de afrontamiento de desastres (Centro de Conocimiento sobre la Gestión del Riesgo de Desastres de la Unión Europea, 2018).

En las últimas décadas, Guatemala ha sido afectada por numerosos desastres naturales que han generado situaciones de emergencia y causado numerosas víctimas (Fundación de Antropología Forense de Guatemala, 2016). Dentro de los desastres más impactantes y recientes se encuentran el derrumbe de El Cambrey II en el año 2015 y la erupción del volcán de fuego en el año 2018.

El Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (INACIF) reveló que fueron identificadas 207 personas que fallecieron en el derrumbe de El Cambrey II en la noche del 1 de octubre de 2015. Debido a lo anterior, en el año 2016, se atendió el tema del desastre y se estableció la necesidad de suscribir un convenio entre ambas entidades (CONRED e INACIF) para apoyo mutuo en desastres masivos acuerdo 09-2016. El 3 de junio del año 2018, Guatemala vivió una de los desastres naturales más devastadores de los últimos años provocado por un volcán. La erupción del Volcán de Fuego provocó la muerte de 198 personas, según los datos oficiales del INACIF, aunque se cree que esta cifra puede ser superior ya que se siguieron localizando restos y algunas personas continuaron desaparecidas.

MÉTODOS

Se realizó una revisión de los protocolos de acción descargados de las páginas web de las instituciones de Latinoamérica encargadas de la planificación de desastres para verificar la mención, inclusión y participación de los Institutos de Medicina Legal y de Ciencias Forenses tanto en la planificación como en las etapas de reacción al presentarse un desastre natural, luego de la verificación se creó una base de datos a partir de los datos tabulados de la hoja de recolección de datos, y posteriormente se realizaron cuadros y gráficas para hacer el análisis de los datos.

RESULTADOS

	Protocolo		Mención del Instituto de Medicina Legal			Participación en la elaboración			Participación en otras instancias		
	Si	No	Si	No	No aplica	Si	No	No aplica	Si	No	No aplica
México		X			X		X	X			X
Guatemala	X		X				X		X		
El Salvador	X		X				X		X		
Honduras	X		X				X		X		
Nicaragua	X		X				X		X		
Costa Rica	X			X			X			X	
Panamá	X		X			X			X		
Colombia	X						X		X		
Ecuador	X		X				X			X	
Venezuela		X			X		X	X			X
Brasil		X			X		X	X			X
Perú	X			X			X			X	
Paraguay	X			X			X			X	
Bolivia	X			X			X			X	
Chile	X		X				X		X		
Uruguay	X			X			X			X	
Argentina	X			X			X			X	

Para el estudio se incluyeron a los países que conforman lo que se denomina como Latinoamérica y dentro de ellos se encuentran: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Se encontró protocolos de acción en Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay lo que equivale a un 82.35%, los tres países en los cuales no se detectó protocolo fueron México, Brasil y Venezuela. En el 50 % de países entre los que se encuentran Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, se hace mención al Instituto de Medicina Legal o de Ciencias forenses como parte de las instituciones que tienen participación ante estas situaciones. Con respecto a la participación de los Institutos de Medicina Legal o de Ciencias Forenses al elaborar o planificar los planes o protocolos de acción, se encontró que únicamente en Panamá se estipula que el Instituto tiene participación. De los 14 protocolos que fueron evaluados, en siete de ellos lo que equivale al 50% y dentro de los cuales se incluyeron Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Panamá, Colombia y Chile se mencionó a los Institutos de Medicina Legal y de Ciencias Forenses como instituciones participes en otro tipo de instancias, como por ejemplo participación y planificación en conjunto con las instituciones rectoras

de Salud o con Instituciones internacionales como Cruz Roja Internacional, o de manera independiente como en el caso del Instituto de Medicina Legal de Colombia.

DISCUSIÓN

Se puede establecer que aunque la mayoría de instituciones encargadas de la creación de protocolos de acción ante situaciones de desastres cuenta con protocolos, al hacer la revisión no se encontró una participación activa en planificación y organización de todas las instituciones y en algunos casos no llega ni a mencionarse a los institutos de Medicina Legal o de Ciencias Forenses. Todas las instituciones encargadas de la identificación de cadáveres y en especial los Institutos de Medicina Legal o de Ciencias Forenses deben de estar incluidas dentro de los protocolos de acción no solo como instituciones encargadas de la recepción, identificación y manejo de cadáveres sino como instituciones planificadoras.

Considerando que las morgues temporales deben de tener condiciones adecuadas tanto para el manejo y resguardo de los cadáveres y desechos, para la atención de familiares y personas que viven en los alrededores de donde se van a instalar estas morgues, es de suma

importancia que se evalúe el espacio físico y la existencia de recursos básicos como agua y luz; lo cual debe de llevarse a cabo de manera interinstitucional entre los Institutos de Medicina Legal y de Ciencias Forenses con las instituciones encargadas de manejo de desastres, esto para que se evalúen estos espacios en las áreas de mayor riesgo de desastres y que los lugares establecidos cumplan con estas condiciones, además de tener acuerdos con otras instituciones que puedan proveer o donar recursos que puedan ser necesarios ante alguna situación de desastre.

REFERENCIAS

Arbour, M. (20 de Abril de 2017). *La consecuencia poco natural de los desastres naturales*. Recuperado el 03 de Marzo de 2019, de <https://www.cepal.org/es/enfoques/la-consecuencia-poco-natural-desastres-naturales>.

Centro de Conocimiento sobre la Gestión del Riesgo de Desastres de la Unión Europea. (2018). Recuperado el 4 de abril de 2022, de https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/Portals/0/InfoRM/2020/Subnational/LAC/LAC_INFORM_2020_v007_MainResults_Spa.pdf

Fundación de Antropología Forense de Guatemala. (2016). *Desastres Naturales*. Recuperado el 3 de Marzo de 2019, de <https://fafg.org/desastres-naturales.html>

INACIF. (2016). *INACIF. Memoria de labores 2016*. Recuperado el 26 de Marzo de 2019, de <https://inacif.gob.gt/-docs/uip/MemoriadeLabores2016.pdf>

INACIF. (5 de junio de 2018). INACIF. Recuperado el 4 de abril de 2022, de <https://inacif.gob.gt/index.php/component/content/article/89-noticias/ultimas-noticias/116-actualizacion-de-los-dtos-del-trabajo-realizado-por-personal-del-inacif-en-atencion-a-la-emergencia-producida-por-la-erupcion-del-volcan-de-fuego>

Ordoñez, C. A. (2018). *Los desastres naturales que impactan en el 2018*. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de 1) <https://www.publinews.gt/gt/noticias/2018/12/26/los-desastres-naturales-impactaron-2018.html>

Banco Mundial (2011). *Peligros naturales, desastres evitables: La economía de la prevención efectiva*. Washington, DC.: Gondo.

Diálogo Forense
Num. 5, Vol. 3, 2022
ISSN: 2789-8458

Aportes del Análisis Criminal en el Ámbito Forense en Guatemala.

Manuel Antonio Tol Gutiérrez
Dirección de Análisis Criminal, Ministerio Público de Guatemala
Ciudad de Guatemala, Guatemala.
matolguti@gmail.com

Walter Giovanni Juárez Sánchez
Dirección de Análisis Criminal, Ministerio Público de Guatemala
Ciudad de Guatemala, Guatemala.
juarezgispnc@gmail.com

Recibido: 22/03/2022
Aceptado: 25/04/2022

Palabras clave: Ministerio Público, Análisis Criminal, Dirección de Análisis Criminal, Investigación y Analista Criminal.

Key words: Public Ministry, Crime Analysis, Crime Analysis Directorate, Investigation, Forensic, and Crime Analyst.

RESUMEN

La Unidad de Análisis Criminal se creó en el Ministerio Público de Guatemala (MP) en el año 2007 mediante Acuerdo No. 12-2007 del Despacho del Fiscal General de la República, teniendo modificaciones en el año 2009 y para el año 2013 esta se modificó como una Dirección a través del acuerdo No. 7-2013, asimismo otras modificaciones en el año 2017. Finalmente, en el año 2018 se emitió el Acuerdo 91-2018 que define las funciones y organización jerárquica que actualmente se conoce.

La Dirección de Análisis Criminal (DAC) del Ministerio Público, a través de sus analistas, pretende ayudar al fiscal en dos aspectos importantes: visualizar el hecho criminal desde una visión amplia y fuera de lo jurídico, y obtener un insumo más para fundamentar su acusación y para la

imputación de los hechos, por medio de los distintos informes y peritajes que se elaboran.

Por ello, la importancia del rol del analista como perito y/o testigo en un proceso judicial para coadyuvar al fiscal y juez para comprender la dinámica criminal y establecer el por qué y cómo se cometió un hecho criminal, es hoy en día, un elemento indispensable en casos donde la investigación sugiere la existencia de una organización criminal, siendo este rol que, a futuro pueda expandirse a otras instituciones, ampliando su competencia y atribuciones como consultor técnico, convirtiéndose así, una disciplina más en el ámbito forense de Guatemala para auxiliar al juez contralor.

ABSTRACT

The Criminal Analysis Unit was created in Guatemala's Public Ministry in 2007, through Agreement No. 12-2007 of the Office of the Attorney General, having modifications in 2009 and, in 2013, this was modified as a Directorate through agreement No. 7-2013, as well as other modifications in 2017. Finally, in 2018 Agreement 91-2018 was issued, which defines the functions and hierarchical organization that is currently known.

From the beginning and up to the present date, the Crime Analysis Directorate of the Public Ministry, through its analysts, intends to help the prosecutor in two important aspects: visualize the criminal act from a broad and non-legal perspective, and obtain an input more to substantiate his accusation for the imputation of the facts, through the different reports and expert opinions that are prepared.

For this reason, the importance of the role of the analyst as an expert and/or witness in a judicial process to help the prosecutor and judge to understand the criminal dynamics and establish why and how a criminal act was committed, is today an important element, essential in cases where the investigation suggests the existence of a criminal organization, this role being that, in the future, it may expand to other institutions, expanding its competence and attributions as a technical consultant, thus becoming one more discipline in Guatemala's forensic field to assist to the comptroller judge.

INTRODUCCIÓN

Hablar sobre análisis criminal en Guatemala es hablar de procesos penales y de investigación aplicada. Durante la última década ha incrementado la popularidad del análisis criminal como una herramienta que permite la interconexión de múltiples casos que a primera vista pareciesen aislados, dando lugar a que estos se vean vinculados de alguna manera.

Se han realizado varios esfuerzos tanto por autoridades locales como de cooperantes internacionales para fortalecer el sistema de justicia, en materia de la búsqueda de la verdad a través de procesos científicos. La creación del Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF), la implementación de unidades especializadas en investigación criminal en la Policía Nacional Civil (PNC) y la creación de una Dirección de Análisis Criminal en el Ministerio Público, son la evidencia tangible de los grandes avances que el sistema de justicia ha alcanzado en los últimos diez años.

Es por ello por lo que el analista criminal en Guatemala está en constante desarrollo, especialización y en la búsqueda decidida de nuevos conocimientos para mejorar el proceso de análisis, lo que permitirá en un futuro no muy lejano, contar con el conocimiento,

experiencia y habilidades para ser utilizadas en otras instituciones del sector justicia y seguridad.

Bajo esa premisa, surge la idea del presente ensayo que pretende visualizar la importancia del rol del analista criminal en el Ministerio Público de Guatemala, en la actualidad, como resultado del proceso de crecimiento desde el año 2007, así como la importancia que será para el proceso jurídico, como una disciplina más, para auxiliar al juez en un proceso judicial como consultor externo o parte del equipo de la defensa pública o privada para refutar los informes y pericias realizados desde el ente investigador.

Así la experiencia, formación académica y los conocimientos obtenidos a través de las capacitaciones y cursos especializados, el futuro del analista criminal va en desarrollo a modificar el esquema mental de su rol en el proceso jurídico guatemalteco.

Aportes del Análisis Criminal en el Ámbito Forense en Guatemala

• Análisis Criminal en Guatemala (Ministerio Público de Guatemala)

En el año 2007, según acuerdo número 12-2007 del Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público, se creó la Unidad de Análisis Criminal como un equipo interdisciplinario que coadyuva al ente investigador. Posteriormente, el 13 de agosto del año 2009, se emitió el Acuerdo 48-2009 Organización de la Unidad de Análisis del Ministerio Público, describiendo como una de sus funciones principales “recopilar y mantener actualizada, sistematizada e informatizada la información que permita fortalecer los procesos de investigación criminal y la toma de decisiones estratégicas para mejorar la persecución penal por parte del Ministerio Público”. (Ministerio Público, 2009, Artículo 7).

Su organización estaba conformada por la jefatura, una sección de Producción de Información, una sección de Evaluación y Análisis de Casos y una sección de Análisis Estratégico del Fenómeno Criminal, teniendo para dicho trabajo, profesionales de diferentes ramas científicas.

Siendo en el Ministerio Público la primera unidad de inteligencia que empezaría a producir informes para ayudar al fiscal en dos aspectos importantes: visualizar el hecho criminal desde una visión amplia y fuera de lo jurídico, y obtener un herramienta más para fundamentar su acusación para la imputación de los hechos.

La Unidad de Análisis del Ministerio Público en principio solo brindó los servicios relacionados al análisis de delitos contra la vida, dolosos y conexos, violencia sexual, contra la corrupción, narcoactividad, lavado de dinero y económicos, cometidos por organizaciones criminales.

Este último conformado por profesionales especialmente de las ciencias jurídicas y sociales quienes, a través de capacitaciones recibidas por medio de organizaciones cooperantes, se iniciaron en este nuevo viaje: ser los primeros analistas criminales que apoyarían y coadyuvarían con las fiscalías en el proceso jurídico, y por qué no decirlo también, un auxiliar más que ayudaría al juez en la toma de decisiones.

Derivado de la necesidad y demanda por parte de las fiscalías e incluso de algunos jueces que veían el buen aporte de los analistas en los casos donde tenía participación, el 10 de enero del año 2013, se emitió el Acuerdo número 07-2013:

“Se crea la Dirección de Análisis Criminal como la dependencia encargada de recopilar, organizar, procesar, analizar, producir y comunicar oportunamente información relevante a las diferentes fiscalías y dependencias del Ministerio Público, con el fin de orientar y apoyar estratégica y operativamente las investigaciones del ejercicio de la acción penal de los hechos delictivos relacionados con el crimen organizado y la delincuencia en general” (Ministerio Público, 2013, Artículo 7).

Y una ampliación en su reglamento de organización y funciones emitida el 9 de mayo del año 2018, según Acuerdo número 91-2018

Actualmente, la Dirección de Análisis Criminal produce, a través de sus departamentos, los siguientes informes: “análisis criminal en casos o grupos de casos específicos, análisis contextual sobre fenómenos criminales, análisis económicos, contables-financieros, análisis de seguridad informática, cibercrimen” (Ministerio Público, 2018, Artículo 7) y según las solicitadas y especializaciones de cada departamento que lo conforma.

Con relación al perfil de los profesionales que se desempeñan como analistas, se puede encontrar una serie de disciplinas de las ciencias sociales entre ellos abogados, trabajadores sociales, psicólogos, criminólogos, criminalistas, auditores, administradores entre otros, quienes, por medio de la formación académica de sus profesiones tienen las competencias para investigar y procesar información con las distintas técnicas de investigación que recibieron, adicional a las competencias sobre cursos de procesamiento de datos, información e investigación criminal, análisis criminal y de fenómenos criminales, hacen de su diario vivir, estudios minuciosos de casos específicos, para auxiliar al fiscal en su investigación y por ende, el producto final ser propuesto como un elemento más para auxiliar al juez en la toma de decisiones en el proceso jurídico.

• El Analista Criminal de la Dirección de Análisis Criminal del Ministerio Público.

Para comprender las funciones y atribuciones del analista criminal, primero se debe entender que el análisis criminal es inicialmente un proceso mental, en el que intervienen varios factores como la experiencia, la comprensión del problema y la capacidad de sintetizar, para luego aplicar técnicas y herramientas que permitan armar el rompecabezas del delito, aprovechando para el efecto, todos los datos provenientes de las distintas fuentes a las que un analista tiene acceso. Según Santos (2005) el

análisis criminal se puede definir como:

“Un conjunto de procesos sistemáticos y analíticos que proveen oportunamente, información pertinente acerca de las correlaciones entre patrones y amenazas criminales. Es, en esencia, una herramienta táctica, que permite al personal administrativo y operativo, planificar la distribución de recursos para la prevención y la supresión de las actividades criminales” (pág. 5)

Asimismo, comprender que el campo del análisis criminal no se limita únicamente al análisis de delitos en particular. Según la Asociación Internacional de Analistas Criminales –IACA– (2018):

“Es un proceso donde se usan técnicas cuantitativas y cualitativas para analizar información relevante para los agentes investigadores. Incluyendo análisis de delitos, perpetradores, víctimas y operaciones policiales, y su resultado contribuye en la investigación criminal. En este sentido la IACA establece que el análisis criminal incluye todo tipo de análisis realizado dentro de una institución policiaca con excepción de los análisis de prueba como ADN, balística, de voz, grafoscopio, etc.” (pág. 5)

En este sentido, el analista criminal puede desarrollar una carrera por la adquisición de competencias, atribuciones y conocimiento especializado en ciertas áreas o disciplina que ayuda a comprender y entender la dinámica criminal, contexto y factores que determinan o inciden en la comisión de hechos criminales. No obstante, por no tener una base académica o carrera universitaria que lo acredite como “analista del crimen o delictual” en la actualidad puede generar opiniones divididas entre algunos profesionales, sobre la experiencia y tipo de conocimiento que debe tener una persona que se desarrolle en el ámbito, según Macías (2018) “[...] idealmente un analista de crímenes debe tener conocimientos policiales, habilidades de investigación y capacidades tecnológicas [...]” (pág. 27), adicionalmente el analista criminal guatemalteco debe obtener competencias adicionales como: “[...] incluir dentro de sus competencias profesionales la interdisciplinariedad entre ellos: conocimiento en investigación criminal, conocimiento de leyes, habilidades tecnológicas, conocimiento de la incidencia criminal del lugar y el contexto cultural y rasgos especiales de la víctima y victimario”(Tol, 2021, pág. 7).

Al final, el profesional que se desarrolla como analista criminal en la Dirección de Análisis Criminal del Ministerio Público de Guatemala, es contratado bajo el criterio de varios perfiles, según el departamento de análisis en que

se debe desempeñar, tomando como referencia su experiencia, habilidades, educación y conocimiento, para sus responsabilidades en el cargo. Es importante resaltar que en la actualidad se requiere mucho más conocimiento en el uso de tecnología aplicada como base primordial para el proceso de adaptación del analista a sus labores.

- **Importancia del analista criminal como perito / testigo en el debate público en Guatemala.**

El rol del analista criminal es importante tanto para la fiscalía como para el juez contralor del proceso jurídico de un hecho o hechos criminales, superando el paradigma que se tenía sobre las funciones del analista. Según Macías (2018):

“Históricamente la práctica del análisis criminal ha involucrado solo un uso limitado de la teoría de la justicia penal y criminológica, sin embargo, a medida que se desarrolló la disciplina fue más importante y común el uso de las teorías de la criminología para cumplir con el objetivo del trabajo, ayudar al ente investigador a abordar y explicar los elementos vinculados a la comisión de un delito” (pág. 37).

En este caso, el profesional forense como sociólogo y psicólogo, coadyuvan a explicar las causas de la actividad delictiva, indicando factores que provocan una desorganización social, trastornos de personalidad y otras explicaciones de la conducta humana individual y social, que no son relevantes ni competencia del analista criminal por sus funciones y atribuciones, sin embargo, el análisis criminal se enfoca en el por qué y el cómo se está cometiendo un crimen por una o varias personas que ya han decidido cometer acciones criminales.

- **Futuro del análisis criminal en Guatemala (una prospectiva en desarrollo)**

A medida que la tecnología avanza también lo hacen las ciencias aplicadas, resulta evidente que el futuro del análisis criminal lo hará siguiendo esas corrientes. Si se analiza la interconexión de las bases de datos de las distintas instituciones del sistema de justicia, son cada vez más una realidad, en la misma medida el analista delictual tendrá más acceso a información que resultará útil en el trabajo que realiza.

Sin embargo, subsisten algunos paradigmas como la informalidad en la compartimentación de la información o el secretismo en esta actividad, incluso cuando existan convenios firmados para que la información fluya en pro de la agilización de los procesos de investigación.

Si se examina el desarrollo del análisis criminal en Guatemala, se puede afirmar con toda certeza que en poco más de una década el alcance, la tecnificación y calidad en el trabajo de análisis que se realiza en las instituciones del sistema de justicia, principalmente en el Ministerio Público, han avanzado a pasos agigantados y se prevé que durante los próximos 8 años se alcance el nivel de países que hoy sirven de ejemplo de buenas prácticas en materia de investigación y análisis delictual.

También resulta importante visualizar que las Universidades del país incrementarán el interés en el desarrollo y ampliación de carreras relacionadas con la investigación criminal, ciencias forenses, perfilación criminal y muy posiblemente una en análisis criminal, considerando que las tres primeras ofrecen un andamiaje sólido de los conocimientos aplicados por los analistas criminales, sin perder de vista que la especialización brindará herramientas, pero la interdisciplinariedad siempre será necesaria, en la actividad analítica, aportará perspectivas de amplio criterio y mejores herramientas para el entendimiento y comprensión de los hechos criminales.

Además, se debe considerar la posibilidad de ampliación de las atribuciones del analista criminal en el ámbito del sector justicia, hoy en día, es utilizado únicamente por el ente investigador, Ministerio Público de Guatemala, sin embargo, el conocimiento, la experiencia y competencias en análisis criminal, no se limita para esta institución, ya que en un futuro no lejano, puede desempeñarse como un consultor externo por parte de la defensa pública y/o privada para refutar los informes y pericias que se realiza por parte del ente investigador.

Este nuevo rol del analista criminal coadyuvará a seguir profundizando las teorías y metodologías utilizadas en la actualidad, para ir agregando una disciplina más en las distintas profesiones que auxilian al Derecho y al juez para comprender desde diferentes puntos de vista, las variables y factores que inciden y determinan la participación de cada involucrado en un hecho criminal.

CONCLUSIONES

- El campo del análisis criminal se encuentra en constante evolución y se hacen evidentes los grandes avances que han tenido las instituciones del sistema de justicia guatemalteco en alcanzar estándares de calidad en el procesamiento y manejo de la información que analizan y que será utilizada con posterioridad en un proceso legal.
- La actividad de análisis criminal implica dedicar una buena dosis de esfuerzo mental y otra de conocimiento en el uso de herramientas que permitan optimizar el trabajo, es por esa razón que resulta fundamental la inversión tanto en la logística como en el talento humano del personal que se dedica a esta importante labor.
- La importancia de la participación del analista criminal en procesos judiciales en la actualidad permite explicar el por qué y el cómo se está cometiendo un crimen por una o varias personas que ya han decidido cometer acciones criminales.
- La ampliación de las atribuciones y funciones del analista criminal le permitirá tener un rol más allá, ahora en el Ministerio Público y posteriormente en otras dependencias como Defensa Pública o Privada, como un consultor para debatir los informes y pericias en el proceso.

REFERENCIAS

- Aristizábal D., E. y Amar, J. (2012). *Psicología Forense, Estudio de la mente criminal*. (2ª. reimpresión) Barranquilla Colombia, Universidad del Norte.
- Bernaola Ponce, N. (2015) Criminología ambiental orientada a la delincuencia juvenil. Recuperado: <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16091/Bernaola%20Ponce%2C%20Nagore.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Boba, Rachel (2005). *Crime Analysis and Crime Mapping 2nd. Edition*, SAGE, Los Ángeles, California.
- Fundación Paz Ciudadana (2012) *Análisis delictual: técnica y metodologías para la reducción del delito*. Primera edición. Santiago, Chile. Recuperado: https://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/4028_05_analisis_delictual_tecnicas_y_metodologia_para_la_reduccion_del_delito.pdf
- García-López, E. (2014) *Psicopatología Forense: Comportamiento humano y tribunales de justicia*. Manuel Moderno, Bogotá, Colombia.
- García-López, E. (2019) *Psicopatología de la violencia*. Manuel Moderno, Sonora, México.
- Juárez Sánchez, W.G. (2019) *Importancia de los sistemas informáticos en la identificación de patrones delictivos para la investigación criminal en Guatemala*. [Tesis de maestría, Universidad Rafael Landívar, Guatemala].
- Macías Fernández, G.L. (2018). *Tecnologías para el Análisis Criminal. Compilación, Ciudad de Guatemala, Unidad de Capacitación del Ministerio Público*.
- Ministerio Público (2007) *Acuerdo número cuarenta y doce – dos mil siete (12-2007)*. Serie A número 001956. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Ministerio Público (2009) *Acuerdo número cuarenta y ocho – dos mil nueve (48-2009)*. Serie A número 2431. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Ministerio Público (2017) *Acuerdo número ciento doce – dos mil diecisiete (112-2017)*. Número 2282. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Ministerio Público (2018) *Acuerdo número noventa y uno – dos mil dieciocho (91-2018)*. Número 2734. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Sánchez, J.F. (2011) *Inteligencia al servicio de la Ciencia Forense*. Revista de la Escuela de Medicina Legal. Volumen 17. Pag.12-31. Recuperado: https://www.researchgate.net/publication/276041294_Inteligencia_al_servicio_de_la_Ciencia_Forense
- Tol Gutiérrez, M.A. (2021) *Importancia del conocimiento interdisciplinario como competencia profesional en el campo de las ciencias forenses en Guatemala*. Revista Científica Diálogo Forense del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, Volumen 1. Pág. 39-44. Recuperado: <https://dialogoforense.inacif.gob.gt/index.php/dialogoforense/issue/view/3>

Diálogo Forense
Num. 5, Vol. 3, 2022
ISSN: 2789-8458

Lesiones que ponen en riesgo la Vida del agredido.

Francisco Estuardo Rodríguez Hernández
Perito Profesional II Clínica y Tanatología Forense
Metropolitana, Subsele Municipal de San Juan Sacatepéquez, Guatemala
Correo electrónico: stuart5789@gmail.com

Recibido: 24/03/2022
Aceptado: 29/04/2022

Palabras clave: Riesgo, Vida, lesión, daño, agredido.

Key words: Danger, Life, injury, damage, attacked.

RESUMEN

Las evaluaciones médicas a personas agredidas físicamente son un evento rutinario del médico forense, enfrentándose a varios retos para realizarlas de la mejor manera, para la elaboración de un informe profesional, objetivo e imparcial. Uno de los desafíos más difíciles es establecer, si las lesiones que presenta el agredido ponen el riesgo la vida, el cual es un objetivo solicitado constantemente por la autoridad competente. Por ello es necesario entender que dichas lesiones deben cumplir con ciertas características, por otro lado, algo tan sencillo como los antecedentes médicos del agredido pueden cambiar el rumbo de las conclusiones del informe, además de entender que las lesiones encontradas deben ser interpretadas de manera objetiva por el médico.

ABSTRACT

Medical evaluations of physically assaulted people are a routine event for the forensic doctor, facing several challenges to perform them in the best way, for the preparation of a professional, objective and impartial report. One of the most difficult challenges is to establish whether the injuries presented by the victim put life at risk, which is an objective constantly requested by the competent authority. Therefore, it is necessary to understand that these injuries must meet certain characteristics, on the other hand, something as simple as the medical history of the victim can change the course of the conclusions of the report, in addition to understanding that the injuries found must be interpreted objectively. by the doctor.

INTRODUCCIÓN

El médico legista o forense, se ve constantemente inmerso en una serie de situaciones, que definen su actuación profesional, muchos de ellas son retos por cumplir con la experticia debida, objetividad e imparcialidad en cada dictamen pericial que se desglosa de cada evaluación; como bien sabemos existen objetivos que se deben solventar los cuales son solicitados por la autoridad competente, entre ellos esta establecer si la vida del agredido estuvo en riesgo. Por tal motivo tener claro qué lesiones ponen en riesgo la vida del agredido; lleva al médico legista a enfrentar algunos desafíos los cuales son superables si se consideran los factores que se relacionan directamente al diagnóstico y conclusión adecuada, para cumplir con ello, es necesario que tengamos conceptos y definiciones estandarizados en cada profesional que ejerce como médico legista, uniendo sus conocimientos en ciencias médicas, ciencias forenses de forma científica, ello implica reconocer la clasificación de las lesiones y cotejarlas con los hechos acaecidos unido al historial médico del paciente para no caer en errores.

Lesiones que ponen en riesgo la vida del agredido

Las evaluaciones o reconocimientos médicos a personas víctimas de agresiones físicas, son un evento rutinario en el actuar profesional periódico del médico forense, enfrentándose a varios retos para llevarla a cabo de la mejor manera y desprender de su evaluación un informe profesional objetivo e imparcial. Lo antes mencionado es una característica de vital importancia que el Instituto Nacional de Ciencias Forense de Guatemala, lo define en su Ley Orgánica como "Principios en que fundamenta su Actuación" (INACIF, 2006, pág. 3).

Muchos de estos retos es darle respuesta a cada solicitud de peritaje de manera objetiva, para ello es necesario que el médico forense maneje una serie de conocimientos teóricos y prácticos que integran múltiples ramas de la medicina, uno de los desafíos mas difíciles es establecer si las lesiones descritas en el informe ponen el riesgo la vida del agredido, un objetivo solicitado constantemente por parte de las autoridades competentes, de ello se desglosa la pregunta ¿Cómo se definen las lesiones que ponen en riesgo la vida?

La palabra Riesgo se define como "Contingencia o proximidad de un daño" (Real Academia Española, 2021) por ende, es algo que debe ocurrir en un determinado tiempo y que se hace evidente por los hallazgos clínicos encontrados, para entrar en contexto, debemos definir varios conceptos implícitos en el tema como; ¿Qué es una

lesión? para responder a esta pregunta existen diversos puntos de vista de distintas disciplinas a tomar en cuenta, por ejemplo, un sinónimo para el termino lesión desde el punto de vista médico sería trauma el cual Vargas (2012) define como "la violencia exterior, y como traumatismo al daño resultante en el organismo" (Vargas 2012, pág. 149). Otro punto de vista indispensable a tomar en cuenta es el Jurídico, en esta rama de estudio lo define Vargas (2012) define como "lesión es un daño en el cuerpo o en la salud causado sin ánimo de matar" (Vargas 2012, pág. 149).

Continuando desde el punto de vista jurídico el sinónimo para traumatismo encajaría en la palabra daño, para lo cual Vargas cito a Cabanellas para definirlo como "el detrimento o menoscabo que por acción de otro se recibe en la persona o en los bienes" (Vargas, 2012, pág. 149), en nuestra legislación en el Código Penal, en su capítulo 5 artículo 144 menciona "comete delito de lesiones quien, sin intención de matar, causare a otro daño en el cuerpo o en la mente", y en su artículo 14 menciona "Hay tentativa, cuando con el fin de cometer un delito, se comienza su ejecución por actos exteriores, idóneos y no se consuma [...] ". Tomando en cuenta todo esto, y que ademas nuestra legislación menciona la tentativa, para dar respuesta a si la vida estuvo en riesgo como objetivo a cumplir de parte de los peritajes solicitados, es importante enfocarnos en el resultado o el traumatismo de las lesiones o traumas proferidas al agredido basado en datos objetivos que respalden el diagnostico como menciona Vargas al citar a Terán "Debe resultar de un diagnóstico del perito médico, y no de un mero pronóstico, basado en suposiciones o sospechas. Debe estarse a lo que se ha producido, y no a lo que pueda producirse; el peligro no debe ser potencial o temido, sino real o corrido" (Vargas, 2012, pág. 151) con todo ello podemos enfatizar que las lesiones que ponen en riesgo la vida son aquellas que dan como resultado un traumatismo o daño real evidente y sufrido por el agredido, sin dar por sentado un resultado en escenarios hipotéticos, entonces, podemos afirmar que es necesario que exista daño a algún órgano vital, de ello se desglosa otra duda, ¿Existen características objetivas que el daño o el traumatismo resultante deben cumplir para encajar en lesiones que ponen en riesgo la vida? La respuesta es si, como definen "las normas generales orientadoras para esta clasificación medico legal se pueden citar las siguiente, lesiones a órganos vitales, lesiones penetrantes a cavidades orgánicas, hemorragias cuantiosas, lesiones en individuos con estado anterior que agrava las consecuencias de la lesión" (UNAM, 2013, pág. 1).

Se definirá, para tener más clara la idea, cada una de las clasificaciones mencionadas por la UNAM. La primera clasificación menciona lesión órgano vital se define como un órgano vital aquel en cuya ausencia de su funcionamiento no puede haber vida, "incluyen el cerebro, el corazón, los pulmones, el hígado, el páncreas y los riñones. Otros órganos si bien cumplen importantes funciones no son imprescindibles, por lo que es posible que sean retirados del organismo" (Andrade, 2017, párr. 2). La siguiente son las lesiones a cavidades orgánicas, estas son espacios delimitados por estructuras como músculo, hueso entre otros, que contienen y protegen los órganos, "cuando los traumatismos contundentes recaen sobre una cavidad (tórax, abdomen, articulaciones) pueden producirse derrames en su interior; su naturaleza puede ser hemática (hemotórax, hemoperitoneo o hemartrosis) o ser fibrinosa" (Calabuig, 2004, pág. 364) todo ello debido a rupturas viscerales que producen liberación de líquido a la cavidad. Las hemorragias cuantiosas van ligadas a las anteriores y son provocadas por daño endotelial a grandes vasos que puede "producirse en una arteria (sangrado arterial) o en una vena (sangrado venoso)" (Schmitt, 2021, párr. 1), estas pueden provocar shock por pérdida de volumen y un riesgo evidente de muerte. Además

debemos tomar en cuenta el estado de salud del agredido debido a que existen patologías que pueden empeorar una contusión simple y poner en riesgo la vida; por ejemplo, en el caso de hemofilia, la cual el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) define como "un trastorno hemorrágico hereditario en el cual la sangre no se coagula de manera adecuada. Esto puede causar hemorragias tanto espontáneas como después de una operación o de tener una lesión" (CDC, 2020, párr. 1), de igual forma en personas con diagnóstico de diabetes por su condición pueden producir fácilmente infecciones y terminar en septicemia que es "una afección que pone en riesgo la vida que se da cuando la respuesta del cuerpo a una infección provoca daños en sus propios tejidos" (MAYOCLINIC, 2021, párr. 1). En resumen, la particularidad que se debe tomar en cuenta al momento de concluir si las lesiones ponen en riesgo o no la vida del agredido, es la clasificación medico legal de las lesiones; contemplándose las características y condiciones anteriormente descritas de cada una, que encajan en una persona que necesita atención médica hospitalaria.

CONCLUSIONES

Las lesiones que ponen en riesgo la vida del agredido son todas aquellas que producen daño a órgano vital, hemorragias cuantiosas y lesiones penetrantes en cavidades, las cuales provocan alteraciones graves para el organismo, tomando en cuenta también los antecedentes médicos del agredido ya que de padecer de alguna patología, como hemofilia, puede disfrazar una contusión simple y provocar errores.

Por otro lado, una característica que comparten todos estos tipos de lesión es la necesidad de intervención médica, debido a que producen condiciones que deben ser atendidas en Centros Hospitalarios. Además es de vital importancia tomar en cuenta que para definir si se esta en riesgo de vida, el peligro debe ser objetivo, valorando los hallazgos respaldados por datos objetivos, sin suponer o anticipar riesgos, que puedan derivar dada la condición del agredido agregándole valor a cada factor, para evitar incongruencias en el peritaje forense.

REFERENCIAS

Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, Decreto en32-2006. 31 de agosto de 2,006. pp 1-18. recuperado de https://www.inacif.gob.gt/docs/uip/ley_organica.pdf

RAE (2021). Diccionario de la lengua española edición del Tricentenario. Recuperado de: <https://dle.rae.es/riesgo>

Vargas Alvarado, E. (2012). Capítulo 12 Lesiones. Medicina Legal. México, Editorial Trillas S.A.

Código Penal de Guatemala. Decreto 17-73. 27 de junio de 1973. pp 1-118. recuperado de https://www.un.org/depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/PDFFILES/GTM_codigo_penal.pdf

UNAM (2013). Lesiones que ponen en peligro la vida. Docsity recuperado de <https://www.docsity.com/es/lesiones-que-ponen-en-peligro-la-vida-apuntes-medicina-legal/350861/>

Andrade, M. Definición órganos vitales. Definición ABC. Recuperado de <https://www.definicionabc.com/ciencia/organos-vitales.php>

Calabuig, G. y Villanueva Cañada, E. (2004). Contusiones. Medicina Legal y Toxicología. Pp 362-363. España. Masson.

Schmitt, B. Hemorragia Severa. Premier Care Pediatrics. Recuperado de https://www.premiercarepedis.com/your-health/healthtopics/CRS/CRS/pa_bleedsev_spg.html

MAYOCLINIC (2021). Septicemia. MAYOCLINIC. Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/sepsis/symptoms-causes/syc-20351214>

CDC. (2020), Hemofilia. Centro para el control y prevención de enfermedades. Recuperado de <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/hemophilia/facts.html>

	Instructivo	Código: INS-DG-IDC-001
	PUBLICACIÓN DE MANUSCRITOS EN LA REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES	Versión: 02
		Vigente a partir de: 28/04/2021
		Página 1 de 4

1. OBJETIVO

Establecer los criterios de realización de manuscritos para la publicación de información científica en la revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses –INACIF–.

2. ALCANCE

Las indicaciones contenidas en este procedimiento, son de aplicación y observación obligatoria para los autores que poseen interés en publicar información en la revista científica del Instituto.

3. RESPONSABILIDADES

No.	Responsable	Breve descripción de actividad
1.	Jefe de Investigación y Desarrollo Científico	1. Aprobar el manuscrito para publicación. 2. Solicitar documentación al autor. 3. Comunicar al investigador las resoluciones acerca del manuscrito.
2.	Profesionales Investigación y Desarrollo Científico	1. Revisar los manuscritos ingresados para publicación. 2. Revisar los manuscritos de investigaciones realizadas en el Instituto e informar al autor. 3. Realizar las correcciones y comentarios a los documentos ingresados para publicación e informar al autor.
3.	Autor	1. Desarrollar manuscritos a partir de investigación científica realizada en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala o fuera del mismo.

4. GLOSARIO

- 4.1 **Artículo científico:** es el informe escrito y que se publicó, el que presenta los resultados de una investigación.
- 4.2 **Artículos de revisión o revisión de literatura:** es un escrito sobre el análisis de lo publicado sobre un problema.
- 4.3 **Autor:** es la persona responsable de desarrollar el manuscrito con el propósito de producir conocimiento, teorías, bajo los más estrictos estándares éticos y científicos.
- 4.4 **Ensayo:** escrito que se fundamenta en un problema científico mayor que se detalla y que enfatiza aspectos teóricos.
- 4.5 **Manuscrito:** La Real Academia de la Lengua Española, lo define como texto original de una publicación.
- 4.6 **Plagio:** La Real Academia Española lo define como la acción de copiar en lo sustancial obras ajenas, dándolas como propias.
- 4.7 **Reporte de casos:** descripción breve, concisa y precisa de un caso clínico o varios, con relevancia, la que se acompaña de una revisión de literatura.
- 4.8 **Reseña:** escrito realizado sobre un libro que se fundamenta en conocimiento especializado.
- 4.9 **Revisor par:** persona que realiza la revisión de un manuscrito con competencias similares a las de los autores y al tema de publicación.

5. PUNTOS CRÍTICOS

- 5.1 La responsabilidad por el contenido de los manuscritos es de los autores.
- 5.2 Los investigadores o autores de los manuscritos tendrán una semana para realizar los cambios o correcciones solicitadas.
- 5.3 El incumplimiento del instructivo aprobado faculta al área de Investigación y Desarrollo Científico a interrumpir y/o cancelar la publicación del manuscrito de la investigación.
- 5.4 Todo manuscrito debe pasar por detector de plagio.
- 5.5 El autor puede y/o debe publicar aclaraciones si existiese algún conflicto con el artículo publicado.



 INACIF INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES INSTITUTE OF FORENSIC SCIENCES OF GUATEMALA	Instructivo	Código: INS-DG-IDC-001
	PUBLICACIÓN DE MANUSCRITOS EN LA REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES	Versión: 02
		Vigente a partir de: 28/04/2021
		Página 2 de 4

6. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

6.1 Recepción de manuscritos

Los manuscritos deberán ser entregados voluntariamente en la fecha indicada en las convocatorias realizadas, en las instalaciones del área de Investigación y Desarrollo Científico o remitidas al correo electrónico revistadialogoforense@inacif.gob.gt

Todos los manuscritos deberán cumplir con los siguientes criterios:

6.1.1 El Tipo de Manuscrito:

Los autores deberán identificar para la publicación, el tipo de manuscrito realizado:

- Artículo científico
- Artículo de revisión
- Ensayo
- Reseña
- Reporte de casos
- Otro – manuscrito que no aplique precisamente a ninguno de los tipos anteriores-

6.1.2 El Formato general:

- Los manuscritos deben ser originales e innovadores y no haber sido publicados en otra revista nacional, internacional u otros medios.
- El idioma del texto original debe ser español.
- Extensión mínima 4 páginas y un máximo de 10 páginas. Formato Word o WPS Writer.
- Hoja tamaño carta.
- Letra Arial, número 12.
- Márgenes 2.5 cms.
- Interlineado 1.5.
- Las páginas deben estar numeradas.
- Si se utilizan ecuaciones o fórmulas, utilizar el editor de ecuaciones de Word.
- Las tablas, cuadros y gráficas deben ser enviadas en el formato original .xls y de manera separada. Incluir los créditos en las imágenes y en los mapas colocar sistema de coordenadas y escala.
- Las imágenes y figuras deben ser enviadas en el formato .jpg y de resolución mínima de 300 pixeles por pulgada.
- Citas y referencias de acuerdo al Manual de Publicaciones de la *American Psychological Association* (APA) 6ª edición, un mínimo de 10 y un máximo de 15.
- Para medidas utilizar el sistema métrico decimal.
- Cuando existan palabras diferentes al español, deben aparecer en cursiva.
- Los manuscritos deben de contar con una portadilla que incluya el título, nombre y apellido de los autores, afiliación institucional y dirección electrónica.

6.1.3 El Formato específico de cada tipo de manuscrito:

6.1.3.1 Artículo científico

- El resumen debe contener objetivos, metodología, resultados y conclusiones.
- 5 palabras claves
- Abstract conteniendo objetivos, metodología, resultados y conclusiones.
- 5 keywords
- Introducción
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Agradecimientos, si fuese necesario
- Referencias



 INACIF INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES DE GUATEMALA	Instructivo	Código: INS-DG-IDC-001
	PUBLICACIÓN DE MANUSCRITOS EN LA REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES	Versión: 02
		Vigente a partir de: 28/04/2021
		Página 3 de 4

k) Tablas, figuras, imágenes, cuadros

6.1.3.2 Artículos de revisión

- a) Resumen
- b) 5 palabras clave
- c) Abstract
- d) 5 keywords
- e) Introducción
- f) Contenido
- g) Conclusiones
- h) Referencias
- i) Tablas y figuras

6.1.3.3 Ensayos

- a) Resumen
- b) 5 palabras clave
- c) Abstract
- d) 5 keywords
- e) Introducción
- f) Contenido
- g) Conclusiones
- h) Referencias

6.1.3.4 Reseñas

- a) Formato libre, únicamente cumplir con las indicaciones generales
- b) Referencia bibliográfica completa
- c) Fotografía o imagen de la obra
- d) Dirección electrónica

6.1.3.5 Reporte de casos

- a) Resumen
- b) 5 palabras clave
- c) Abstract
- d) 5 keywords
- e) Introducción
- f) Presentación del caso o los casos
- g) Discusión
- h) Referencias
- i) Tablas y figuras

6.2 Detección de Plagio:

El autor debe ingresar su manuscrito al detector de plagio en línea y presentar constancia del análisis obtenido en el detector. El pago del mismo correrá por cuenta del autor.

Nota: El autor que necesite orientación de este requisito se le brindará en Investigación y Desarrollo Científico.

6.3 Revisión y aceptación del manuscrito

6.3.1 Revisión del manuscrito por el Área de investigación y Desarrollo Científico la que evaluará: redacción, formato, estructura, análisis estadístico, plagio según *FOR-DG-IDC-001 Revisión de manuscritos para publicación en revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses.*

6.3.2 Revisión y evaluación del manuscrito por pares profesionales especializados quienes deben emitir la constancia de la aceptación o denegación del manuscrito, utilizando el *FOR-DG-IDC-004 Evaluación de Revisor Par Para Publicar en la Revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala* y trasladar a Investigación y Desarrollo Científico.

6.3.3 La decisión y aceptación final de publicación sera realizada por Investigación y Desarrollo Científico, y debe informar al Autor.



	Instructivo	Código: INS-DG-IDC-001
	PUBLICACIÓN DE MANUSCRITOS EN LA REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES	Versión: 02
		Vigente a partir de: 28/04/2021
		Página 4 de 4

7. REGISTROS ASOCIADOS

Nombre	Código
Revisión de manuscritos para publicación en revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses	FOR-DG-IDC-001
Evaluación de Revisor Par Para Publicar en la Revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala	FOR-DG-IDC-004
Declaración de Autor Para Publicar en la Revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala	FOR-DG-IDC-005

8. REFERENCIA(S)

- 8.1. Arroyo, G, Cáceres, A. (2018). Diez pasos básicos para escribir y publicar un artículo científico. *Ciencia, Tecnología y Salud*. Volumen (5), 83-87pp.
- 8.2. Cals, J., Kotz, D. (2013). Effective writing and publishing scientific papers, part II: title and abstract. *Journal of Clinical Epidemiology*. Volumen (66), 585pp.
- 8.3. Cals, J., Kotz, D. (2013). Effective writing and publishing scientific papers, part III: introduction. *Journal of Clinical Epidemiology*. Volumen (66), 702pp.
- 8.4. Cals, J., Kotz, D. (2013). Effective writing and publishing scientific papers, part VI: discussion. *Journal of Clinical Epidemiology*. Volumen (66), 1064pp.
- 8.5. Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala. (2019). Instrucciones para autores. *Revista Ciencia, Tecnología y Salud*. Volumen (6).
- 8.6. Imaña-Encinas, J., Riesco, G., Antunes, O. (2019). El Manuscrito Científico en la Investigación. Brasilia, DF.
- 8.7. Lam, R. M. (2016). La redacción de un artículo científico. *Revista Cubana Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892016000100006
- 8.8. Villatoro, M. (2017). Importancia de los reportes de casos. Guía para su diseño y elaboración. *Revista de Sanidad Militar Mex*. Volumen (71), 552-558pp.

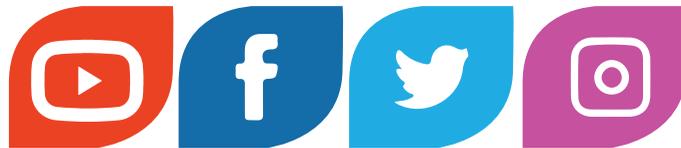
9. CONTROL DE CAMBIOS

Numero de versión	Descripción del cambio con respecto a la versión anterior
1	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión del documento
2	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó cambio en el alcance del procedimiento • Se modificó la cuarta fila del cuadro de responsabilidades en el apartado 3. • Se modificó el glosario del apartado 4. • Se agregaron los puntos críticos a partir del 5.2 al 5.5 • Se modificó el apartado 6.1 • Se modificó el apartado 6.1.1 • Se modificó el apartado 6.1.2 a partir de la letra "k" • Se cambió el título del apartado 6.1.3.2 a "Artículos de revisión" • Se cambió el apartado 6.2 a "Detección de plagio" • En la modificación el apartado 6.3 ahora corresponde a "Revisión y arbitraje del manuscrito" (en la versión anterior este correspondía al apartado 6.2) donde se incorporan los apartados 6.3.1, 6.3.2 y 6.3.3 • Se agregan los formularios "Declaración de compromiso del autor" y "Evaluación de revisor par" como registros asociados en el apartado 7.

Modificado por: Helen Michelle Monzón Marroquín	Revisado por: Zarina Vanessa Guzmán Castañón	Aprobado por: MSc. Fanuel Macbanal García Morales
Puesto: Profesional I	Puesto: Jefe de Investigación y Desarrollo Científico	Puesto: Director General
Firma: 	Firma: 	Firma: 

DELEGADO POR ACUERDO
No. CD-INACIF-005-2013

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



La correspondencia debe ser dirigida a:
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Investigación y Desarrollo Científico
<https://dialogoforeense.inacif.gob.gt/>
revistadialogoforeense@inacif.gob.gt
12 Calle "A", 11-39 Zona 1
Tel: 23073900 ext. 2229

