

2023

Número 8, Volumen 4

ISSN: 2789-8458

Edición semestral julio-diciembre 2023



INACIF
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
FORENSES DE GUATEMALA

VERDAD Y JUSTICIA,
NUESTRO COMPROMISO.



REVISTA CIENTÍFICA

Diálogo Forense

**BANCO DE DATOS GENÉTICOS: UNA
HERRAMIENTA AL SERVICIO DE LA
IDENTIFICACIÓN HUMANA**



Atribución-No Comercial 4.0 Internacional



3

PRIMER PLANO

– Dra. Ingrid Johana Romero Escribá

4

DESDE ADENTRO

Esfuerzos para terminar con la angustia y la incertidumbre

– Lcda. Cindy Johanna Martinez Rivera

CON FUNDAMENTO

7

Banco de datos genéticos: una herramienta al servicio de la identificación humana

– M.A. Nancy Rebeca Say Rodríguez

15

Importancia de acreditar los laboratorios forenses

– MBA. Jenny Mariela Santisteban Bautista

20

Casos de abuso sexual infantil, desde la perspectiva del perito en informática forense

– Ing. Fredy Emanuel Sánchez Gálvez

30

La Entrevista Semiestructurada en Psicología Forense: una herramienta crucial para la evaluación en niñez y adolescencia

– Lcda. Yoskatya María Salguero Carrillo, Lcda. Astrid Lisseth Mollinedo Bailon y Lcda. Kimberly Ninneth Vásquez Calderón

38

Coincidencias adventicias en casos de filiación, utilizando CODIS, dentro del Banco de Datos Genéticos de Uso Forense del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-

– Lic. Mynor Fernando López Díaz

46

EN PLÁTICA CON ...

Liceth Patricia Jiménez Montenegro

“La semiótica forense es una ciencia en formación y constituye un sistema de información que busca generar operaciones eficientes para el esclarecimiento de hechos criminales”

49

PASOS DE PESO

Laboratorio de Acústica Forense, cuando la voz conduce a la verdad

– Lcda. Cindy Johanna Martinez Rivera

51

PARA AUTORES

Diálogo Forense circula por la red con su edición correspondiente al segundo semestre de 2023, la número 8 en su secuencia cronológica. De nuevo, esta publicación, responsabilidad del Área de Investigación y Desarrollo Científico del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala –INACIF-, reúne piezas de alto valor informativo y documental que evidencian su certificación en el catálogo 2.0 de Latindex.

En esta oportunidad son, precisamente, ocho los textos que nutren el contenido de este medio especializado, cada uno con apuntes que abordan temas relevantes en el ámbito de la justicia. En ese sentido, el hilo conductor es el papel que el INACIF cumple como órgano auxiliar al emitir dictámenes objetivos e imparciales que coadyuvan a determinar la verdad de los hechos.

Conocer más de cerca el trabajo que realiza el equipo de profesionales del Banco de Datos Genéticos para uso forense es el objetivo de dos de los artículos, uno con enfoque periodístico, y el otro con los parámetros de un escrito académico. La trascendencia de acreditar los laboratorios de nuestra institución se expone en otro de los materiales, pues dicha característica refleja el nivel de proyección y reconocimiento con que cuentan estos espacios de análisis y resultados.

Los casos de abuso sexual, desde la perspectiva del perito en informática forense; las coincidencias adventicias en casos de filiación, con el apoyo del Banco de Datos; la entrevista semiestructurada en Psicología Forense, y el quehacer del Laboratorio de Acústica Forense

completan la oferta de lectura narrativa, en la que se suma una interesante conversación sobre el papel de la Semiótica Forense.

De esta manera, Diálogo Forense, gracias al entusiasmo y compromiso del grupo editorial, la confianza e interés de quienes plasman en estas páginas sus convicciones académicas, el respaldo del comité científico y de los revisores pares, la revista del INACIF sigue en la senda del compartir conocimiento.

Agradezco que en Guatemala y diferentes países unidos por la potencia del clic que rebasa fronteras y acorta las distancias al colocarnos frente a una pantalla electrónica, se mantenga la búsqueda de los artículos ofrecidos por esta revista. Nuestra misión es velar porque la calidad y el rigor prevalezcan como carta de presentación. Pasen a leer, por favor.



Dra. Ingrid Johana Romero Escribá
Directora general

ESFUERZOS PARA TERMINAR CON LA ANGUSTIA Y LA INCERTIDUMBRE

Lcda. Cindy Johanna Martínez Rivera / Comunicación Social, Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-

El 26 de febrero de 2019, a las 20:00 horas se reportó la desaparición de Enlel Angélica Martínez Alonzo, de 18 años. Por ello, se activó la Alerta Isabel-Claudina, mecanismo creado en Guatemala para la búsqueda inmediata de mujeres desaparecidas.

A Martínez se le vio por última vez vestida con pantalón y blusa de lona color celeste, zapatos tipo botas de tacón color negro. Según los datos consignados en la alerta, sus características físicas eran: tez morena, cabello liso largo negro, ojos negros, cejas pobladas, nariz chata y una estatura aproximada de 1.60 metros.

Para ese entonces ya funcionaba en Guatemala el Banco de Datos Genéticos para Uso Forense, administrado por el Instituto Nacional de Ciencias Forenses -INACIF-, así que posterior a la activación de la alerta, el 3 de marzo de 2019, la madre de la víctima brindó su muestra biológica para la obtención de ADN, la cual se almacenó para cotejar con posibles personas sin identificar.

El 12 de abril del mismo año, 55 días después de la desaparición de Martínez, entidades de socorro y la Policía Nacional Civil informaron del hallazgo de una mujer en estado de descomposición en el asentamiento Las Brisas, Villa Lobos I, zona 12 de Villa Nueva.

El cuerpo fue remitido a la morgue central del INACIF, en la zona 3 de la ciudad capital, pero debido al avanzado estado de descomposición no fue posible la identificación de los restos a través de huellas dactilares, es decir, por lofoscopia.

Dada la situación, se inició el trabajo multidisciplinario de los expertos forenses, el cual incluía una entrevista *ante mortem* y *post mortem* a los familiares para obtener la mayor información posible; médicos forenses, antropólogos forenses y peritos del Laboratorio de Genética unieron esfuerzos para coadyuvar con la identificación.

Como parte de las pericias se tomó una muestra de ácido desoxirribonucleíco -ADN- al cadáver y al ingresarlo en el Banco de Datos Genéticos para Uso Forense, se encontró una coincidencia que permitió identificar a Martínez y entregar los restos a su familia.

La licenciada Nancy Say, coordinadora del Banco, recuerda el caso como si hubiese ocurrido ayer. “Lo tengo tan presente porque fue la primera coincidencia en una Alerta Isabel-Claudina. Para nosotros, como peritos, es gratificante encontrar resultados positivos porque sabemos que estamos ayudando a ponerle fin a esa incertidumbre y angustia de no saber dónde está el familiar”.

Bases de Datos del Banco

La Ley del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense y su Reglamento, establecen tres bases de datos:

- Base de datos genéticos con fines de investigación criminal
- Base de datos genéticos con fines humanitarios o civiles y
- Base de datos de calidad

Al 31 de agosto de 2023, las tres bases de datos almacenaban 46,492 perfiles. Por medio del banco se ha coadyuvado a resolver decenas de casos, por ejemplo, en el ámbito criminal el mayor número ha sido por violaciones, femicidios y homicidios.

En el humanitario se ha contribuido con la identificación de víctimas por quienes se han activado Alertas Isabel-Claudina, Alba-Keneth (Ley para búsqueda de menores de edad) y la identificación de cuerpos registrados como XX.

Un Banco que brinda esperanza

Say recuerda el caso de una señora que en 2002 sufrió el secuestro de su hija en la ciudad de Guatemala. “En 2015 la señora se acerca al Ministerio Público mencionando que había visto en programas de televisión internacional la forma en la que investigadores forenses podrían ayudar a buscar a personas desaparecidas por medio del ADN. El MP entonces nos solicita tomarle la muestra y verificar si en el Banco existe alguna coincidencia.”

“Yo quería encontrar esa coincidencia, quería ayudar a esta mamá a encontrar a su hija luego de tantos años; sin embargo, no se encontró ninguna”, apunta Say.

El Banco de Datos Genéticos es actualizado constantemente con las tomas de muestras que ingresan de personas vivas y fallecidas, así que, en casos como estos, se realizan búsquedas periódicas para verificar si en algún momento se encuentra una coincidencia que permita ayudar a esas familias sumergidas en la incertidumbre al desconocer el paradero de su familiar.



Los peritos detrás del Banco

Guatemala cuenta con el Banco de Datos Genéticos para Uso Forense que es un referente internacional, pues trabaja bajo estándares de alta calidad. Significa una herramienta fundamental para el esclarecimiento de casos en el ámbito criminal, no criminal y humanitario.

Hoy, 14 peritos del Laboratorio de Genética trabajan en el Banco, poseen títulos de licenciatura como químicos biólogos, bioquímicos y microbiólogos, además ostentan maestrías en Ciencias Criminalísticas, Ciencias Forenses e Investigación Criminal. Han recibido capacitaciones en la materia en México, Estados Unidos, Colombia y España, entre otros.

Elizabeth Custodio es una de las peritos vinculada con el INACIF desde noviembre de 2007 y al consultarle sobre su experiencia durante todos estos años, sus ojos irradian emoción al mismo tiempo que expresa:

“Este trabajo es apasionante, cuando ingresas datos en el banco y encontrás alguna coincidencia es de lo más gratificante, sobre todo si se trata del perfil genético de un violador en serie; descubrir que ese perfil masculino, desconocido, ya está individualizado te llena de mucha satisfacción porque con ello estás contribuyendo con la justicia”.

Pero los ojos de emoción de Custodio se apagan y se llenan de nostalgia al recordar su declaración como perito

en un caso de violación. “Me senté abrazando mi dictamen y a la par mía estaba la víctima, quien empezó a llorar y a contarme los horrores que vivió. Yo la escuchaba mientras esperaba que el juez me llamará a declarar; yo sabía que estaba a punto de ayudar a esa víctima con mi declaración fundamentada en mi dictamen científico.”

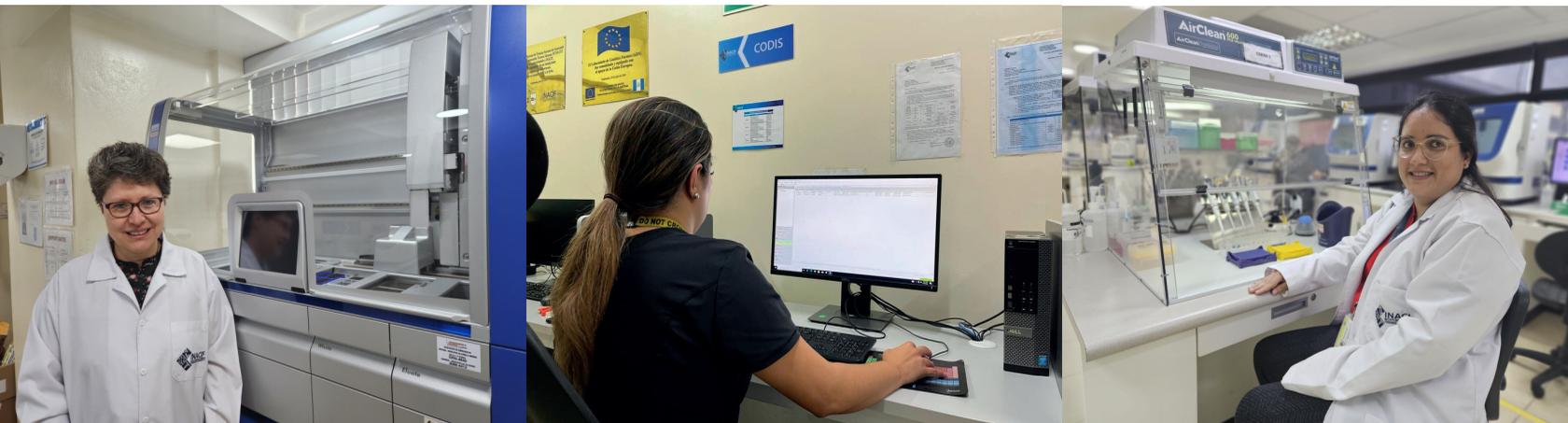
La perito Patricia Quiñonez, también forma parte del INACIF desde noviembre de 2007 y en su experiencia menciona que cada caso es único y complejo:

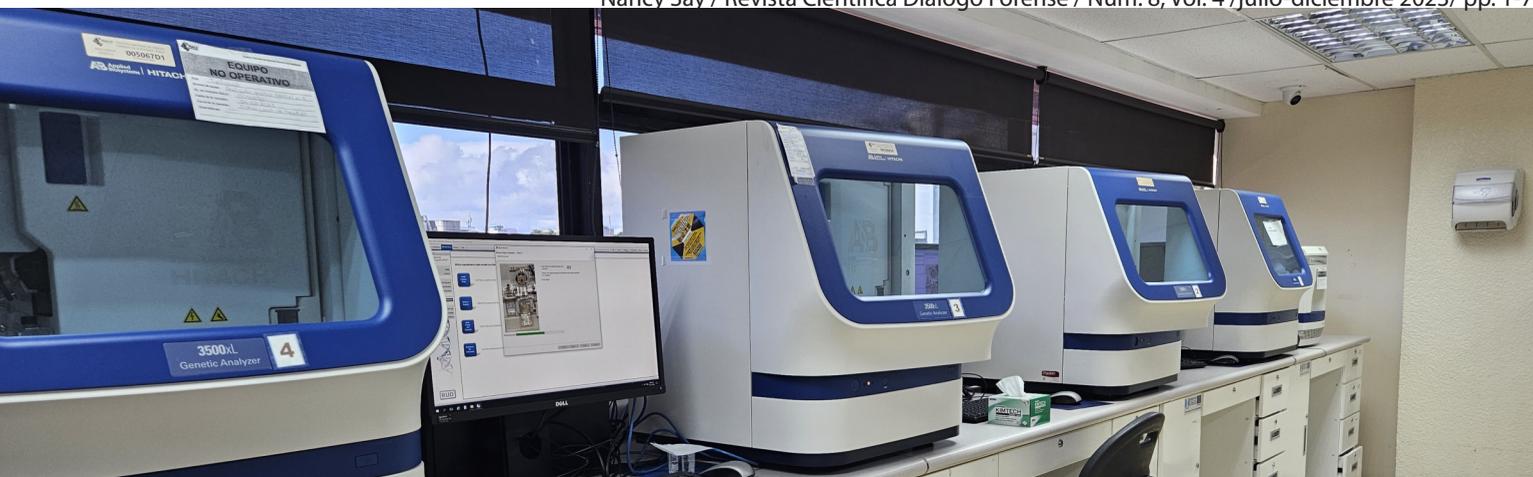
“No solo es la importancia de los casos de criminalística, sino de los humanitarios, las identificaciones, saber que con nuestro trabajo estamos ayudando a que la gente alcance esa anhelada justicia y cerrar círculos de dolor y sufrimiento”.

Norma Internacional de Calidad ISO/IEC 17025:2017

El Banco de Datos Genéticos para uso Forense se alimenta de procesos acreditados bajo la Norma Internacional de Calidad ISO/IEC 17025:2017.

Los procesos que se realizan en el Laboratorio de Serología y Genética obtuvieron la acreditación en 2019, y la calidad ha mantenido su estándar debido a que en 2023 se recibió la reacreditación Internacional.





BANCO DE DATOS GENÉTICOS: UNA HERRAMIENTA AL SERVICIO DE LA IDENTIFICACIÓN HUMANA

Palabras clave: identificación humana, ADN, genética forense, banco de datos genéticos, CODIS.

Keywords: human identification, DNA, forensic genetics, genetic databank, CODIS.

Diálogo Forense
Núm. 8, Vol. 4, 2023
ISSN: 2789-8458

Nancy Rebeca Say Rodríguez

Coordinador de Banco de Datos Genéticos

Área de Genética

Laboratorio de Serología y Genética

*Instituto Nacional de Ciencias Forenses
de Guatemala -INACIF-*

nsay@inacif.gob.gt

Recibido: 27/03/2023

Aceptado: 28/08/2023

RESUMEN

A partir de la década de los 80, el estudio del ácido desoxirribonucleico –ADN- ha generado una revolución en la identificación humana y sus diversas aplicaciones. En particular, el acoplamiento de tecnologías informáticas a los análisis genéticos ha permitido un desarrollo innovador en la investigación forense, siendo los bancos genéticos un ejemplo sobresaliente de este acoplamiento. Mediante esta herramienta, se han resuelto numerosos casos tanto criminales como no criminales, que previamente no pudieron ser resueltos mediante otras técnicas de análisis tradicionales.

La implementación de un banco de datos genéticos, regulado legalmente y enmarcado dentro del sistema de gestión de calidad del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala –INACIF-, ha posibilitado la resolución de casos a nivel nacional e internacional. Esto ha tenido un impacto positivo también en casos humanitarios para la identificación de personas desaparecidas, brindando alivio y justicia a sus familias.

ABSTRACT

By the 80's, the study of deoxyribonucleic acid –DNA- revolutionized human identification and its applications. Subsequently, the incorporation of computer technologies to genetic analysis helped to develop forensic investigation in innovative ways, gene banks are a perfect example of this incorporation. Using this tool, a large number of criminal and non-criminal cases have been resolved, which cannot be resolved using other techniques.

The implementation of the legally regulated genetic data bank, framed within the INACIF quality management system, allows the resolution of national and international cases. Thus having a positive impact also in humanitarian cases for the identification of missing persons, providing relief and justice for families.

INTRODUCCIÓN

El análisis del ADN ha sido utilizado como una herramienta para la identificación humana y ha generado un impacto significativo en la investigación forense a nivel mundial. Una gran cantidad de datos genéticos son generados diariamente, los cuales son registrados y almacenados de manera organizada a través de sistemas informáticos, lo cual constituye un banco genético (Buttler, 2010).

Los bancos de datos genéticos computarizados, almacenan perfiles genéticos provenientes de diversas fuentes como víctimas, sospechosos, personas desaparecidas, familiares de personas desaparecidas, entre otros. Estos bancos permiten comparar la información de una persona de interés, con los perfiles almacenados, facilitando la identificación. La búsqueda de información en los bancos genéticos ha sido fundamental para resolver miles de casos criminales y no criminales, a nivel mundial, convirtiéndose en una herramienta indispensable para cualquier laboratorio de genética forense (Panneerchelvam y Norazmi, 2003).

CONTENIDO

Bancos genéticos y sistemas informáticos

El objetivo fundamental de un banco de datos genéticos es registrar, comparar y buscar perfiles genéticos de manera organizada, automatizada y con altos estándares de seguridad. Esto permite la obtención de resultados en menor tiempo y con un alto nivel de precisión. Cabe mencionar, que existen dos conceptos asociados al registro de información genética:

1. Banco de datos genéticos: es una colección de datos genéticos incluidos dentro de un sistema informático.
2. Base de datos genéticos: es la clasificación otorgada a la información genética que se encuentra almacenada dentro de un sistema informático.

Existe una amplia variedad de *software* diseñados y utilizados para el funcionamiento de bancos de datos genéticos, que van desde opciones comerciales hasta aplicaciones de libre acceso en línea, además de los creados internamente por laboratorios o diseñados por instituciones gubernamentales.

Actualmente, uno de los *software* más conocidos a nivel mundial es el Sistema de Índices Combinados de ADN -CODIS- (por sus siglas en inglés) creado por el Buró Federal de Investigaciones -FBI- (por sus siglas en inglés). Este sistema une las herramientas informáticas y de análisis de ADN para facilitar la comparación de perfiles genéticos. CODIS es un *software* estructurado en índices o categorías de almacenamiento de perfiles genéticos, y busca automáticamente coincidencias entre ellos. Los perfiles genéticos que se almacenan en CODIS se registran con un código de identificación que no requiere agregar información personal; adicionalmente, CODIS no almacena datos sobre la historia criminal, casos relacionados, documentos de identificación o fechas de nacimiento, respetando así los principios bioéticos (FBI, 1999).

El CODIS está diseñado para que cada laboratorio tenga a su cargo el control y resguardo sobre sus propios datos, aunque el sistema permite que perfiles genéticos remitidos por otros laboratorios puedan ser comparados entre sí para la búsqueda de coincidencias, siempre y cuando existan las debidas autorizaciones y mecanismos establecidos por parte de las instituciones involucradas.

La utilización de un banco de datos genéticos en el ámbito forense abarca un amplio espectro de aplicaciones. Estos bancos permiten la resolución de casos criminales y no criminales a través de diversas comparaciones inmediatas de perfiles genéticos. Entre las capacidades destacadas se encuentran:

- Almacenamiento de gran cantidad de información genética y no genética, incluidos metadatos de interés forense.
- Categorización sistemática y ordenada de perfiles genéticos.
- Comparaciones directas para la determinación de perfiles genéticos exactamente iguales.
- Comparaciones directas para la determinación de perfiles genéticos que puedan estar relacionados por filiación biológica.
- Obtención de cálculos estadísticos como sustento a los resultados obtenidos de comparaciones genéticas directas o encontradas a través del banco.
- Desarrollo de árboles genealógicos para localizar perfiles genéticos que puedan corresponder a personas desaparecidas dentro de miembros determinados de una familia.

Cada una de estas capacidades se aplica en el ámbito forense y su utilidad varía según el tipo de caso que se aborda. En casos criminales, los bancos de datos genéticos permiten la identificación de individuos presentes en una escena de crimen a través de comparaciones exactas de perfiles o por parentesco, así como detectar conexiones entre diferentes escenas del crimen basadas en la presencia de individuos en común. En casos no criminales, su aplicación es aún más extensa, abarcando la asociación por uniprocendencia de diversos restos humanos siendo útil en casos de cuerpos desmembrados, la identificación de personas desconocidas mediante familiares o muestras de referencia, resolución de casos de personas desaparecidas, identificación de cadáveres, establecimiento de vínculos filiales en casos civiles provenientes de juzgados de familia o niñez y adolescencia en los que se requiera análisis de paternidad, maternidad u otra filiación.

Implementación del Banco de Datos Genéticos de Uso Forense en Guatemala

El Laboratorio de Genética del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala inició operaciones formalmente en el año 2009, con la necesidad de registrar perfiles genéticos obtenidos del análisis de casos solicitados por el Ministerio Público, Organismo Judicial y otras autoridades competentes, estableciendo así una base de datos genéticos incipiente. El INACIF recibió el *software* comercial denominado Sistema de Identificación de Desastres en Masa -M-FISys- (por sus siglas en inglés) (Cash y Hennessey, 2004), en el año 2012, y es en este momento en el cual la institución integró un banco de datos genéticos a través de un *software* especializado. Este *software* fue diseñado originalmente para el registro y comparación de perfiles genéticos asociados a desastres masivos. Anteriormente demostró ser de gran utilidad en la identificación de restos humanos provenientes del ataque terrorista a las Torres Gemelas el 11 de septiembre del 2001 en Estados Unidos (Cash et al., 2003). Posteriormente, en 2014, el INACIF recibió la donación del *software* CODIS por parte del FBI, a través de la Oficina Internacional de Asistencia Antinarcóticos y Cumplimiento de la Ley -INL- (por sus siglas en inglés), convirtiéndose en el *software* de elección para la implementación del Banco de Datos Genéticos del INACIF por sus características de funcionamiento y desempeño.

Simultáneamente al registro de perfiles genéticos dentro de un *software* especializado, a partir del año 2006, se aprobaron diversas leyes nacionales que reconocieron el valor de los datos genéticos como pruebas de carácter científico para la identificación humana precisa. Entre estas leyes destacan el Decreto-Ley Número 106, Código

Civil del Jefe del Gobierno de la República, Decreto Número 28-2010 Ley del sistema de Alerta Alba-Keneth del Congreso de la República de Guatemala, establecida para la búsqueda inmediata de menores de edad desaparecidos; el Decreto Número 9-2016 Ley de Búsqueda Inmediata de Mujeres Desaparecidas; Decreto Número 44-2016 del Congreso de la República de Guatemala, Código de Migración y Decreto Número 22-2017 Ley del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense del Congreso de la República de Guatemala, entre otras. Estas leyes proporcionaron un marco legal sólido para el Banco de Datos Genéticos del INACIF, y la mayor parte de las leyes involucradas regularon el registro de datos genéticos en casos no criminales.

En Guatemala, el Decreto Número 22-2017, Ley de Banco de Datos Genéticos para Uso Forense y el Acuerdo CD-INACIF-38-2018, Reglamento del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense, aprobados en 2017 y 2018, respectivamente, permitieron la creación formal de un banco de datos genéticos nacional, compuesto por tres bases de datos: la base de datos genéticos con fines de investigación criminal, la base de datos genéticos con fines humanitarios o civiles y la base de datos de calidad. Estas bases de datos se organizan en categorías dentro de CODIS, como se muestra en la Tabla 1.

La base de datos con fines de investigación criminal contiene perfiles genéticos que se encuentran relacionados a hechos delictivos, mientras que la base de datos genéticos con fines humanitarios o civiles incluye perfiles genéticos procedentes de personas relacionadas con casos no criminales. Por último, la base de datos de calidad actualmente contiene perfiles genéticos del personal del INACIF que tiene contacto directo con indicios, lo que permite detectar posibles contaminaciones y garantizar un control adecuado. Estas medidas legales y la implementación de un banco de datos genéticos han sido fundamentales para fortalecer la capacidad del INACIF en la investigación forense y la identificación humana certera.

Asimismo, el Acuerdo CD-INACIF-32-2018, Reglamento del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense, permite la comparación de perfiles genéticos entre determinadas bases de datos. Se puede realizar comparaciones de la base de datos genéticos con fines humanitarios o civil dentro de la base de datos con fines de investigación criminal, siempre y cuando se tenga un objetivo plenamente humanitario para la identificación de una persona. Sin embargo, la base de datos con fines de investigación criminal no puede ser comparada contra la base de datos con fines humanitarios o civiles, ya que esto constituiría una violación de principios bioéticos

(Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura, 2003). Este enfoque asegura el respeto a la privacidad y los derechos humanos de las personas cuyos perfiles se encuentran registrados en las bases de datos genéticos.

Tabla 1. Banco de Datos Genéticos para Uso Forense, datos actualizados hasta junio de 2023.

Base de datos	Cantidad de perfiles genéticos
Con fines de investigación criminal	10,754
Con fines humanitarios o civil de Calidad	33,036
Total	45,480

Resultados del Banco de Datos Genéticos

A partir del año 2018, se inició activamente la implementación del Decreto Número 22-2017 Ley del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense. Esto llevó a un aumento significativo en la cantidad de casos analizados relacionados con familiares de personas desaparecidas, específicamente dentro de las alertas Alba-Keneth e Isabel-Claudina, así como el análisis de cadáveres sin identificar. Además, se comenzó a analizar casos criminales sin sospechosos, con la finalidad de ingresarlos al Banco Genético para buscar posibles coincidencias entre distintas escenas de crimen.

En el 2019 convergen dos eventos sumamente importantes. En primer lugar el Área de Genética del Laboratorio de Serología y Genética se acreditó bajo la Norma ISO/IEC 17025:2017, lo que asegura la calidad y confiabilidad de los análisis genéticos realizados. Por otro lado se produjeron las primeras coincidencias dentro del banco genético, lo que permitió la resolución de casos criminales y no criminales.

En el primer caso resuelto, se inició con el ingreso al banco del perfil genético de una madre biológica que denunció

la desaparición de su hija a través del sistema de alerta Isabel-Claudina. Algunos meses después, se ingresó al banco el perfil genético correspondiente a un cadáver femenino sin identificar. Al comparar ambos perfiles genéticos, se obtuvo una coincidencia por parentesco con la madre biológica indicada anteriormente. La probabilidad obtenida de filiación por maternidad entre la madre biológica y el cadáver sin identificar fue de un 99.999999%, lo que confirmó la identificación después de realizar un cotejo de datos *ante mortem* y *post mortem*. Este suceso representó el primer caso exitoso resuelto a través del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense en Guatemala

Es importante destacar que este caso tuvo un impacto doble. Por un lado, cumplió un objetivo humanitario al brindar el cierre y alivio a la familia de la víctima. Por otro lado, tuvo un impacto desde el punto de vista criminal, al haber identificado plenamente a la víctima, brindando información al Ministerio Público para el inicio de una investigación formal de femicidio.

Tabla 2. Coincidencias obtenidas en banco genético hasta junio de 2023.

Base de datos	Tipo de caso	Cantidad
Con fines de investigación criminal	Violación (5 casos de violaciones en serie)	17
Con fines humanitario o civil	Identificación de cadáveres	12
	Uniprocedencia de restos humanos	3
	Total	32

Desde entonces, se ha evidenciado la importancia del Banco de Datos Genéticos y su papel fundamental en la resolución de casos. Desde su implementación, se han resuelto un total de 32 casos, incluyendo 17 violaciones en serie y 12 casos de identificación de cadáveres, entre otros. En la tabla 2 se muestra la cantidad de casos resueltos a la fecha, a través del banco genético. Esto demuestra que la combinación entre la capacidad instalada del laboratorio, la experiencia de los genetistas forenses, el poder de almacenamiento y comparación masiva de datos y la precisión de los sistemas informáticos actuales, constituyen una herramienta sumamente valiosa para la resolución de casos complejos.

Identificación humana

La identificación humana es un tema importante y particularmente complejo, tanto en el ámbito civil como el penal. La certeza científica en la identificación de menores de edad, personas desaparecidas y el establecimiento de la identidad de cadáveres y restos humanos ha sido reconocida y abordada en diversas leyes nacionales debido a su relevancia.

Si bien existen diversos métodos científicos para la identificación humana, como el registro dental, las huellas dactilares, y la determinación de características individualizantes, la genética se destaca como una técnica altamente confiable y certera. Los análisis genéticos ofrecen la capacidad de identificar personas en casos en donde otros métodos no son suficientes y ofrece la posibilidad de establecer relaciones de filiación biológica entre individuos, lo cual no es alcanzable mediante métodos no genéticos.

A través de la genética se puede establecer asociaciones por filiación biológica entre menores que no pueden identificarse y sus supuestos familiares, siendo una herramienta certera en casos judiciales por custodia o situaciones de tipo civil, en donde un juez puede tomar una decisión fundamentada en una prueba científica. En casos no criminales, la identificación de personas fallecidas tiene una implicación humanitaria ya que viabiliza el cierre del duelo para una familia.

En situaciones complejas, como desastres en masa, la genética y los bancos de datos juegan un rol importante, ya que permiten la obtención de resultados altamente confiables en lapsos relativamente cortos, no solo para la unificación de diferentes partes corporales (en el caso de cuerpos que se encuentren desmembrados) sino también para la determinación de identidad a través de familiares. Los familiares cuya muestra biológica es útil en este tipo de identificaciones, pueden encontrarse vivos o pueden haber fallecido simultáneamente en el mismo desastre y su identificación previa por cualquier método forense, permite contribuir a la identificación del otro cadáver.

Un banco de datos genéticos permite que la información genética pueda ser clasificada y comparada de una forma sistemática y ordenada, lo cual, posterior a la depuración y confirmación de resultados por parte de personal forense especializado, permite entregar a las autoridades correspondientes, resultados oportunos con altos niveles de certeza.

Movilidad humana

La migración irregular desde Centroamérica hacia Estados Unidos, va en aumento cada año. Personas en contexto de movilidad humana son afectadas por violencia extrema, trata de personas, menores no acompañados abandonados en la frontera y cadáveres que no pueden ser identificados y que son encontrados en territorio extranjero. Estas situaciones requieren la intervención de autoridades judiciales en otros países que se hacen cargo de la custodia de personas extranjeras que no pueden ser fácilmente identificadas. En esta situación, se hace necesaria la utilización de pruebas científicas que ayuden a acreditar la identidad de una persona.

La genética, en combinación con otras especialidades forenses, constituye una solución certera, confiable, segura y rápida, que justifica los altos costos de inversión asociados. Desde el año 2009, el INACIF cuenta con un área de genética especializada en el estudio del ADN y sus distintas aplicaciones, siendo una de las herramientas más importantes para la identificación humana en Guatemala.

Las secuelas que se producen por la desaparición de un familiar fuera del país son variadas para las familias de las víctimas y generan incertidumbre, dolor y angustia. Estas familias acuden al Estado para solicitar apoyo para localizar a un familiar desaparecido.

La aplicación de los bancos genéticos en el contexto migratorio tiene entonces una gran relevancia, ya que permite el intercambio de información de manera eficaz y

segura con fines humanitarios, mientras que otras técnicas científicas no ofrecen estas capacidades. De esta manera, el Estado puede dar una respuesta certera a las solicitudes de familias a través de la implementación de mecanismos que permitan el cotejo de información con otros países, en la búsqueda de dar respuesta oportuna a las necesidades y demandas en la población.

CONCLUSIONES

Los bancos de datos genéticos han demostrado ser herramientas fundamentales para la resolución de casos criminales y no criminales como los de enfoque humanitario. En un contexto donde el fenómeno migratorio va en aumento en Guatemala, estos bancos pueden ser de gran utilidad para la identificación de personas desaparecidas a través de estudios de filiación con sus familiares

Es importante destacar que Guatemala es uno de los pocos países en la región que cuenta con la capacidad de dar respuesta a las solicitudes de ciudadanos que buscan a familiares desaparecidos en el extranjero. El Laboratorio de Serología y Genética del INACIF es un ejemplo en este

sentido, ya que tiene métodos, procedimientos y protocolos acreditados bajo estándares de alta calidad a nivel internacional, dentro del cual funciona el Banco de Datos Genéticos con un fundamento legal debidamente operativizado.

Esta capacidad constituye una herramienta invaluable para la sociedad guatemalteca, ya que se enmarca en una noble causa de brindar identidad en la identificación a personas desconocidas y retornarlas a sus seres queridos. La utilización de la genética en la identificación humana ha demostrado ser una solución efectiva y confiable en casos complejos y difíciles de resolver por otros medios.



BIBLIOGRAFÍA

Cash, H. y Hennessey, M. (2004). *Human Identification Software for Missing Persons, Scalable for a Mass Fatality Incident: Building on Lessons Learned Over the Course of a Major Disaster Victim Identification Project*. Promega 15th Symposium on Human Identification.

Cash, H., Hoyle, J. y Sutton, A. (2003). Development under extreme conditions: forensic bioinformatics in the wake of the World Trade Center disaster. *Pacific Symposium on Biocomputing*, 638-653.

Federal Bureau of Investigations. (2016). *National DNA Index System (NDIS) Operational Procedures Manual*. <https://ucr.fbi.gov/lab/biometric-analysis/codis/ndis-procedures-manual>

Buttler, J. (2010). *Forensic DNA Typing: Biology, Technology, and Genetics of STR Markers*. Elsevier Academic Press.

Panneerchelvam, S. y Norazmi, M. (2003). Forensic DNA profiling and Database. *The Malaysian journal of medical sciences*, 10(2), 20-26.

Decreto Número 28-2010. Ley del Sistema de Alerta Alba-Keneth. Congreso de la República de Guatemala. 13 de septiembre de 2010. D.O. No. 24.

Decreto Número 9-2016. Ley de búsqueda inmediata de mujeres desaparecidas. Congreso de la República de Guatemala. 1 de marzo 2016. D.O. No. 10.

Decreto-Ley Número 106. Código Civil. 7 de octubre de 1963.

Decreto Número 44-2016. Código de Migración. Congreso de la República de Guatemala. 20 de septiembre de 2016.

Decreto Número 22-2017. Ley del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense. Congreso de la República de Guatemala. 21 de diciembre de 2017. D.O. 67.

Decreto Número 22-2017 del Acuerdo Número CD-INACIF-32-201. Reglamento del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense. Consejo Directivo del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.

Comisión Interamericana de Derechos Humanos –CIDH-. (2017). CIDH: *Hacia la garantía efectiva de los derechos de niñas, niños y adolescentes: Sistemas Nacionales de Protección*. <https://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/nna-garantiaderechos.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura. (2003). *Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos*.

<https://es.unesco.org/about-us/legal-affairs/declaracion-internacional-datos-geneticos-humanos>



INACIF
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
FORENSES DE GUATEMALA

¿Sabías, qué...

La acreditación de la **Norma Internacional ISO/IEC 17025:2019** que poseen los Laboratorios de Criminalística del INACIF, demuestra que operan de forma competente con la capacidad de generar resultados válidos en el ámbito internacional



**SÍGUENOS EN
NUESTRAS REDES**





IMPORTANCIA DE ACREDITAR LOS LABORATORIOS FORENSES

Palabras clave: criminalística, calidad, ISO, acreditación, competencia.

Keywords: criminalistics, quality, ISO, accreditation, competence.

RESUMEN

Las ciencias criminalísticas han proporcionado herramientas a los operadores de justicia para llegar a la verdad en un hecho delictivo. Es por ello que el sistema de justicia exige calidad en los servicios forenses, pero ¿cómo se asegura el sistema de que los laboratorios forenses trabajan con calidad? Esta interrogante ha sido un reto para las instituciones forenses en la última década, sin embargo, se ha encontrado respuesta en la acreditación. Son muchas las normas o modelos que puede implementarse, pero considerando la importancia y relevancia de la Organización Internacional de Normalización -ISO- (por sus siglas en inglés), los laboratorios de la región han optado por normas como la ISO/IEC 17025:2017. Bajo esta norma, la acreditación otorga el reconocimiento internacional a los laboratorios que cumplen con los requisitos legales y de usuarios. Mientras que son pocas las instituciones de la región de Centroamérica que aún no han acreditado algún servicio, estas han reportado que están en proceso de implementación. La primera reunión de responsables de calidad de las instituciones forenses en los países del Sistema de la Integración Centroamericana -SICA- celebrada el 13 y 14 de octubre del 2022 evidencia el camino que se está tomando, los avances y ampliaciones que se han realizado en la región a partir del 2017. Instituciones de países como Costa Rica y Guatemala pueden tomarse como ejemplo y apoyar a otras organizaciones para continuar con el camino hacia la calidad, competencia y aseguramiento.

Diálogo Forense
Núm. 8, Vol. 4, 2023
ISSN: 2789-8458

Jenny Mariela Santisteban Bautista

*Jefe de Gestión y Acreditamiento de la Calidad
Instituto Nacional de Ciencias
Forenses de Guatemala -INACIF-*

jsantisteban@inacif.gob.gt

Recibido: 27/03/2023

Aceptado: 15/07/2023

ABSTRACT

Forensic sciences have provided justice operators with tools to uncover the truth behind criminal acts. Therefore, the justice system demands quality in forensic services but, how does the justice system ensure that the forensic laboratories work with quality? This question has been a challenge for all the forensic institutions in the past decade; however, the answer has been found in accreditation. There are many standards or models that can be implemented, but considering the importance and relevance of the International Standardization Organization (ISO), laboratories of the region have opted for standards such as ISO/IEC 17025:2017. Under this standard, accreditation provides international recognition to laboratories that meet legal and user requirements. While a few institutions in Central America region have not yet accredited any forensic service, they have reported being in the implementation process. The First meeting of quality managers of forensic institutions of member countries of SICA celebrated October 13th and 14th, 2022, demonstrates the path being taken, as well as the progress and expansions made in that the region since 2017. Institutions in countries like Costa Rica and Guatemala can serve as examples and support other organizations in their journey towards quality, competence and assurance.

INTRODUCCIÓN

El sistema de justicia de la región necesita pruebas científicas de calidad y que tengan el respaldo necesario para asegurar que los resultados son válidos. Únicamente declarar que se trabaja con calidad no es suficiente; se deben tener registros y pruebas que efectivamente demuestren la calidad de los procesos. Entre las alternativas que pueden implementarse, destaca la ISO y sus más de 24,000 normas vigentes. A través de la norma ISO/IEC 17025:2017, los laboratorios forenses se pueden acreditar para demostrar su competencia e implementar acciones respecto a la imparcialidad, confidencialidad, estructura, recursos, procesos y sistemas de gestión.

Los laboratorios forenses de la región han iniciado este

camino, en el cual se han sumado todos los países al proceso de acreditación. Esto eleva el nivel no solo científico, sino también el de calidad en la región, asegurando que los laboratorios cumplan su función de emitir dictámenes periciales con resultados válidos y de calidad para el sistema de justicia.

CONTENIDO

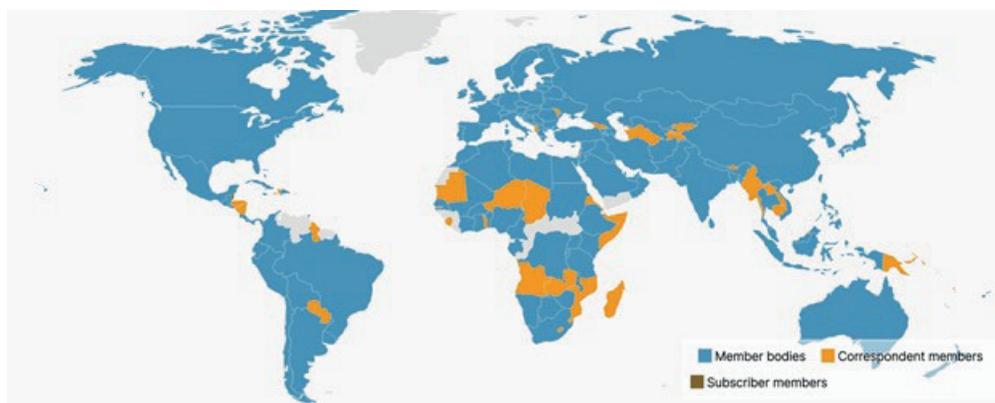
Las ciencias criminalísticas son parte esencial de un sistema de justicia. A través de los análisis que se realizan en los laboratorios forenses se puede llegar a la verdad de un hecho delictivo. Por ende, su operación debe asegurar la validez de los resultados que se reportan; en otras palabras, los laboratorios deben trabajar con estándares de calidad. Sin embargo, ¿cómo se asegura el sistema de justicia que los laboratorios trabajan con calidad? y ¿cómo se asegura el sistema de justicia que el resultado que emite el laboratorio es válido?.

De acuerdo a la ISO, la calidad se define como el grado en que un conjunto de características inherentes de un objetivo, cumple con los requisitos de la norma ISO 9000:2015. Si se desglosa esta definición, se puede encontrar tres puntos claves: 1) el grado de calidad, que puede medirse a través de niveles, posiciones o cualquier otra forma cuantificable; 2) las características inherentes, que hacen referencia a las cualidades o rasgos esenciales o inseparables; y 3) los requisitos, que indican que la calidad debe cumplir con las necesidades o expectativas establecidas, tales como requisitos legales, normativas internas y del usuario.

Considerando esta definición, los laboratorios pueden trabajar con calidad a través de muchas actividades entre las que se pueden mencionar: buenas prácticas, bioseguridad, controles internos, capacitación del personal, entre otros. Sin embargo, aunque los laboratorios implementen esas acciones, aún persiste la duda sobre si el sistema de justicia sabe o no que un laboratorio trabaja con calidad, ya que un laboratorio forense puede declarar que si lo hace, pero ¿quién asegura esa afirmación? y ¿quién puede dar fe que efectivamente se trabaja con calidad?.

Para contestar a las anteriores interrogantes existen organizaciones, modelos, normas, y prácticas, entre las cuales se puede mencionar a la ISO. Esta organización fue creada en 1946 y cuenta a la fecha con 24,706 estándares entre normas acreditables, guías y documentos de definiciones. Asimismo, cuenta con 167 países miembros que utilizan y aceptan normas ISO alrededor del mundo, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Distribución geográfica de los países miembros de la ISO. A) Los países identificados en azul como organismos miembros (con voz y voto), entre los que se encuentra Guatemala, y B) los países identificados en anaranjado como miembros corresponsables (con voz y sin voto). Adaptado de *Are you an ISO Member?* [Mapa], por Organización Internacional de Normalización, 2021, <https://www.iso.org/members.html>



Dentro de las normas de esa organización está la ISO/IEC 17025:2017, *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. Esta es una norma acreditable, lo que significa que un organismo con autoridad, otorga un reconocimiento formal a otro organismo o persona cuando es competente para llevar a cabo tareas específicas (ISO, 2020). A través de ese reconocimiento un laboratorio forense puede demostrar y asegurar que trabaja con calidad, ya que un organismo con autoridad lo evalúa para poder emitir ese reconocimiento.

Derivado de lo anterior, las instituciones forenses se han visto en la necesidad de acreditar sus laboratorios para promover la confianza en su operación, demostrando que operan de forma competente y que tienen la capacidad de generar resultados válidos (ISO, 2017). En el 2017, el Departamento de Ciencias Forenses del Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica se convirtió en la primera institución en recibir la acreditación de los laboratorios forenses de la región. En 2019, el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF- recibió la acreditación para los primeros cuatro laboratorios. Año con año, se han unido más instituciones de la región, acreditando sus laboratorios o ampliando el alcance. Hasta octubre de 2022, según la información presentada en la “Primera reunión de responsables de calidad de las instituciones forenses en los países del SICA” en Antigua Guatemala, los representantes compartieron las acreditaciones que poseen por institución (figura 2); en

donde se observa que el INACIF es el país que posee un mayor número de pruebas acreditadas. En el caso de la Subdirección Técnica Científica Forense de la Policía Nacional de El Salvador, se puede notar que cuentan con 7 servicios trabajando bajo una norma ISO, sin embargo, dos de ellos son certificadas con ISO 9001:2015. Seguidamente, se puede encontrar al Departamento de Ciencias Forenses del Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica, con 6 pruebas acreditadas; al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá con 3 y a la Dirección de Medicina Forense de Honduras con 2. Es importante mencionar, que no se cuenta con información sobre Nicaragua y que Belice se encuentra aún, en proceso de acreditación.

En la figura 3, se observan los tipos de laboratorios acreditados con la norma ISO/IEC 17025:2017 a nivel centroamericano, entre los que podemos mencionar a Balística y Sustancias Controladas en cuatro países; Serología, Genética, Química o Fisicoquímica, Toxicología y Documentoscopia en tres, Lofoscopia y Vehículos en dos y por último Informática Forense y Criminalística de Campo, en un país de la región. Cabe mencionar, que se incluyó a experticias de vehículos automotores de la Subdirección Técnica Científica Forense de la Policía Nacional Civil de El Salvador; sin embargo, este servicio está certificado con la norma ISO 9001:2015 (Gibson, Acuña, Aguilar, Laínez, Santisteban, Eguigure, Romero, y Linares, 13 y 14 de octubre 2022).

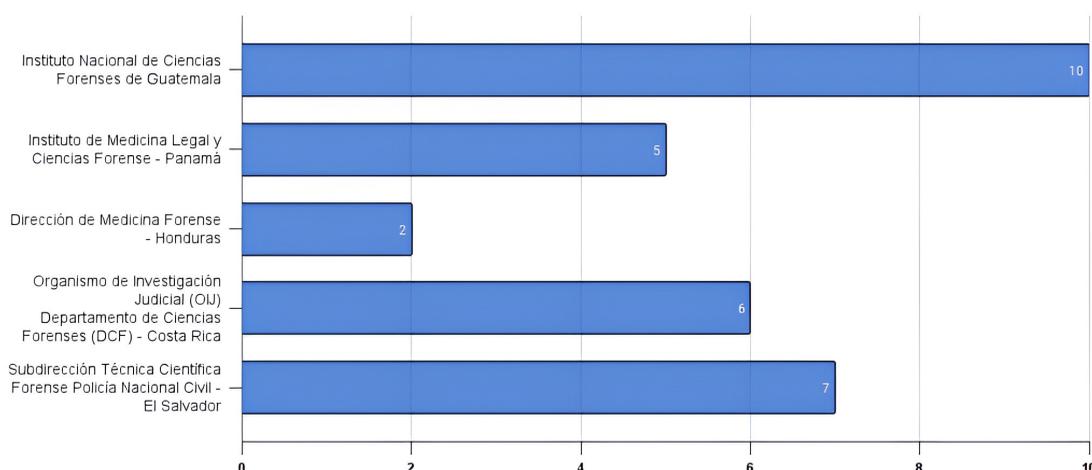


Figura 2. Acreditaciones por institución de la región. Adaptado de *Primera reunión de responsables de calidad de las instituciones forenses en los países del SICA* [Simposio], por SICA, 2022.

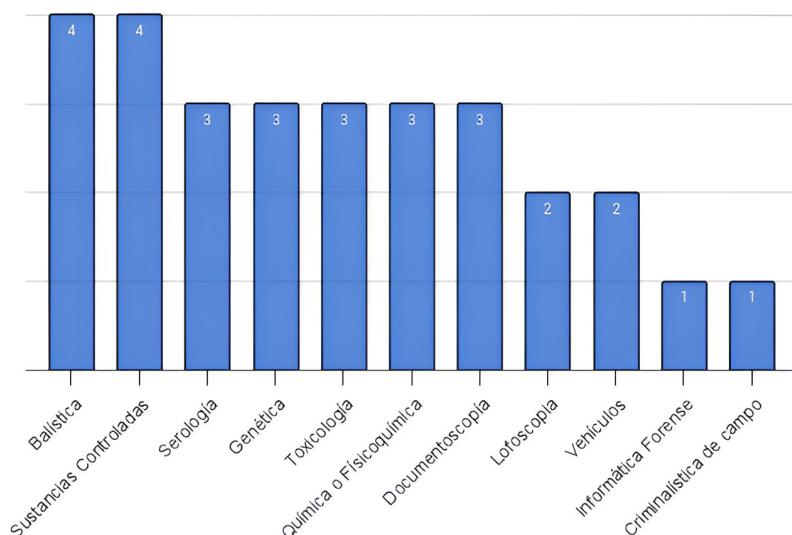


Figura 3. Número de acreditaciones por laboratorios reportados por las instituciones de la región. Adaptado de *Primera reunión de responsables de calidad de las instituciones forenses en los países del SICA* [Simposio], por SICA, 2022.

El Comité de Identificación de las Necesidades de la Comunidad de Ciencias Forenses (2009) plantea en su recomendación 7 “Al determinar las normas apropiadas para la acreditación y la certificación, el Instituto Nacional de Ciencias Forenses (NIFS) deberá tener en cuenta las normas internacionales establecidas y reconocidas, así como las publicadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO).” (p. 23). Es evidente, entonces, que la acreditación es el camino a seguir por los laboratorios, para asegurar al sistema de justicia que trabajan con calidad y que emiten resultados válidos. Esto es posible a

través del cumplimiento de los requisitos de la norma que incluye: imparcialidad, confidencialidad, estructura, recursos, proceso y sistema de gestión. Por lo anterior, la acreditación es de suma importancia y se ha convertido en una necesidad, más que en una estrategia voluntaria para las instituciones. A su vez, los organismos acreditadores son parte de un sistema de acuerdos internacionales (signatarios), lo que permite que los laboratorios acreditados alcancen reconocimiento a nivel internacional.

CONCLUSIONES

El sistema de justicia necesita pruebas científicas de calidad y confiables, que aseguren que los resultados que reciben tienen el respaldo de la operación de los laboratorios forenses. Existen opciones de buenas prácticas o acciones que se pueden implementar. Sin embargo, en la actualidad, el respaldo de una organización como la ISO y el reconocimiento internacional a través de la acreditación del laboratorio se vuelven no solo importantes sino indispensables. El objetivo es que los laboratorios promuevan la confianza en su operación, demuestren que operan de forma competente y que tienen la capacidad de generar resultados válidos. De esta forma se podrá asegurar al sistema de justicia, que los dictámenes periciales que recibe son de calidad a pesar de que siempre está presente el error por el factor humano, ya que normas como la ISO/IEC 17025:2017 contemplan las acciones para actuar y mantener un sistema que permita prepararse ante esto, o reaccionar de la mejor manera posible.

En la región de Centroamericana, los laboratorios forenses han iniciado con el reconocimiento con normas de calidad desde el 2017 y aunque se han hecho avances importantes, aún queda trabajo por hacer. El compromiso de las instituciones es evidente y ahora, no solo se busca implementar normas en los laboratorios, sino en otras áreas periciales como medicina, antropología y odontología, entre otras. Lo importante, es seguir apoyando al sistema de justicia y a las instituciones que lo necesiten, en el camino de la acreditación.

Los laboratorios forenses han encontrado en la acreditación, la respuesta a la interrogante ¿cómo se asegura el sistema de justicia, que los laboratorios forenses trabajan con calidad y que sus resultados son válidos?, Por tanto, es importante indicar que los laboratorios que cuentan con este reconocimiento, cumplen con los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025:2017, puesto que un organismo con autoridad ha evaluado sus competencias; además, podemos recalcar que esta acreditación tiene validez a nivel internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad –Fundamentos y vocabulario (ISO 9001:2015)*.

Organización Internacional de Normalización. (s.f.). *About us*. ISO.
<https://www.iso.org/about-us.html>

Organización Internacional de Normalización (2020). *Evaluación de la conformidad – Vocabulario y principios generales (ISO/IEC 17000:2020)*.

Organización Internacional de Normalización. (2017). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO/IEC 17025:2017)*.

Gibson, K., Acuña, K., Aguilar, I., Laínez, E., Santisteban, J., Eguigure, E., Romero, S. y C. Linares. (13 y 14 de octubre 2022). *Primera reunión de responsables de calidad de las instituciones forenses en los países del SICA*. Antigua Guatemala, Guatemala.

International Laboratory Accreditation Cooperation. (2023). *About us* (Español).
<https://ilac.org/language-pages/spanish/>

Contreras, M. (2005). *La garantía de calidad de un laboratorio de Toxicología Forense según la norma ISO 17025*. *Revista de Toxicología*, 22(2), 74-75.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91922209>

Oficina Guatemalteca de Acreditación. (s.f.). *Organismos acreditados*.
<https://www.oga.org.gt/organismos-acreditados/>

ANSI National Accreditation Board –ANAB-. (2022). *Applications and documents for ISO/IEC 17025 Accreditation*.
<https://anab.ansi.org/en/laboratory-accreditation/iso-iec-17025-docs>

Organismo de Investigación Judicial. (22 de mayo de 2023). *Departamento de Ciencias Forenses*.
<https://sitiooj.poder-judicial.go.cr/index.php/oficinas/departamento-de-ciencias-forenses>

Comité de Identificación de las Necesidades de la Comunidad de Ciencias Forenses. *El Fortalecimiento de la Ciencia Forense en los Estados Unidos: Un Camino Hacia Adelante*. Academia Nacional de Prensa.





CASOS DE ABUSO SEXUAL INFANTIL, DESDE LA PERSPECTIVA DEL PERITO EN INFORMÁTICA FORENSE

Palabras clave: abuso sexual infantil, informática forense, perito, ciberdelito, pornografía infantil.

Keywords: child sexual abuse, computer forensics, expert witness, cybercrime, child pornography.

Diálogo Forense
Núm. 8, Vol. 4, 2023
ISSN: 2789-8458

Fredy E. Sánchez Gálvez
Jefe del Laboratorio de
Informática Forense
Instituto Nacional de Ciencias
Forenses de Guatemala -INACIF-

frsanchez122@gmail.com

Recibido: 31/03/2023

Aceptado: 01/08/2023

RESUMEN

El perito en informática forense es un profesional especializado en técnicas para tratar la evidencia digital con el fin de garantizar la autenticidad, identidad e integridad, cumpliendo así con los procesos forenses y la legislación en general. Por otro lado, las tecnologías informáticas han evolucionado en respuesta a la necesidad humana de automatizar procesos y hacerlos más ágiles, tal como la comunicación entre personas en distintos puntos geográficos. Aunque estas tecnologías son desarrolladas con fines benignos, desafortunadamente también son aprovechadas por personas que cometen actos ilícitos, como la captura de fotografías íntimas, la creación de documentos falsos, el almacenamiento de archivos ilícitos y la transmisión de datos e información sensible entre dispositivos. El abuso

sexual infantil generalmente se cataloga como un ciberdelito, ya que muchos perpetradores recurren a la toma de fotografías para su distribución en redes de contactos, haciendo uso de dispositivos electrónicos e internet. Por lo tanto, es crucial que el perito en informática forense posea no solo aptitudes en técnicas avanzadas, sino el conocimiento de las terminologías adecuadas para definir este delito, la capacidad de distinguir signos o símbolos de identificación entre pedófilos, y comprender el objetivo de las palabras clave y mensajes ocultos de las imágenes de persuasión. Asimismo, debe tener dominio en el uso de herramientas forenses que permitan desarrollar un trabajo adecuado para descubrir evidencia latente.

ABSTRACT

The forensic computer expert is a professional specialized in techniques necessary to treat digital evidence in order to guarantee its authenticity, identity and integrity, thus complying with forensic processes and legislation in general. On the other hand, computer technologies have evolved in response to the human need to automate processes and make them more agile, such as communication between people in different geographical locations. Although these technologies are developed for benign purposes, unfortunately they are also exploited by people who commit illicit acts, such as capturing intimate photos, creating false documents, storing illicit files, and transmitting data and sensitive information between

devices. Child sexual abuse is generally classified as a cybercrime, since many perpetrators resort to taking photographs and their subsequent distribution in contact networks, using electronic devices and the Internet. Therefore, it is crucial that the computer forensic expert possesses not only advanced technical skills, but also knowledge of the appropriate terminologies to define this crime, the ability to distinguish identifying signs or symbols between pedophiles, and understand the purpose of the words key and hidden messages of persuasive images. Likewise, you must have mastery in the use of forensic tools that allow you to develop an adequate job and discover latent evidence.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha observado un aumento de ciberdelitos, entre los cuales se encuentra la pornografía infantil, que se define como la producción, distribución o posesión de material que muestra abuso sexual infantil. Se ha catalogado como ciberdelito porque las fotografías e imágenes de abuso sexual infantil se suelen transmitir de un dispositivo a otro mediante el uso de internet.

En el contexto de una investigación criminal, el Ministerio Público puede solicitar pruebas técnicas y científicas que le permitan tener una base para su acusación. Los peritos en informática forense deben tener ciertos conocimientos para identificar signos o símbolos que indiquen la necesidad de aplicar técnicas analíticas y científicas avanzadas para la localización de este tipo de archivos.

Estos peritos deben contar con una sólida formación en técnicas forenses, así como con habilidades especializadas en la identificación y análisis de evidencia digital. Además, deben estar al tanto de los avances tecnológicos y las nuevas formas en las que los delincuentes pueden ocultar o compartir material ilícito. De esta manera, los peritos en informática forense juegan un papel crucial en la lucha contra el abuso sexual infantil y otros ciberdelitos, pues recogen pruebas técnicas sólidas que respaldan los procesos judiciales y contribuyen a la protección de los derechos de la niñez.

CONTENIDO

El perito en informática forense

Según la Real Academia Española (s.f.), un perito es un "...profesional o especialista experto en un arte o ciencia cuya opinión técnica es necesaria para el cumplimiento de diversas obligaciones impuestas por el derecho." El Código Procesal Penal Guatemalteco menciona en el Artículo 226: "...los peritos deberán ser titulados en la materia al que pertenezca el punto sobre el que han de pronunciarse, siempre que la profesión, arte o técnica estén reglamentados."

Estas dos definiciones expresan claramente que un perito debe ser alguien con idoneidad, para brindar al juez la prueba científica sobre alguna materia en específico, que le permita tomar decisiones claras para una sentencia. Desde el punto de vista personal y en el ámbito de la

informática forense, para alcanzar la idoneidad y calidad que se requiere, son necesarias algunas características además de los conocimientos académicos avanzados sobre informática:

- a. Conocimiento y experiencia: Constantemente un perito en informática forense obtiene nuevo conocimiento, debido al cambio continuo de las tecnologías de información y comunicación. Esto implica estar al tanto del desarrollo y creación de nuevos dispositivos, marcas, modelos, sistemas de seguridad, métodos de evasión de bloqueos, artefactos forenses, entre otros elementos relevantes. El conocimiento se consigue a través del tiempo, mediante la experiencia obtenida durante procesos de capacitación y el acompañamiento en la resolución de casos.

b. Dedicación: La dedicación es esencial, ya que cada peritaje presenta variables únicas. Esto hace que los peritos dediquen largos periodos a la adquisición y procesamiento de evidencia en las estaciones forenses. La minuciosidad y meticulosidad son fundamentales en cada etapa del proceso para garantizar la integridad de los datos y asegurar la obtención de resultados que sean repetibles y reproducibles, generando así información de valor que se encuentra dentro de grandes cúmulos de datos.

c. Ser autodidacta: Para realizar un trabajo adecuado y de calidad, se necesita capacitación constante sobre el uso apropiado de herramientas forenses, actualización de los procesos de adquisición y análisis, y capacitaciones avanzadas y puntuales sobre la especialidad. Como se ha mencionado, la tecnología avanza sin dar tregua, lo cual obliga a los peritos a buscar información en *webinars*, videos, foros, libros, congresos, sitios *web* oficiales de herramientas forenses y realizar consultas directas con otros expertos, para tratar casos puntuales por la variabilidad estos, demostrando proactividad y un aprendizaje autodidacta.

d. Vocación: Todo perito, indistintamente de su especialidad, debe tener una sólida vocación de servicio, ya que enfrentará situaciones desafiantes y diversas. Por ejemplo, los peritos podrían encontrar archivos de todo tipo, como documentos con derechos de autor, documentación financiera, mensajes de extorsión, registros de llamadas, videos de asesinatos, fotografías íntimas o archivos de abuso sexual infantil, entre otros. En este contexto, es crucial que los peritos mantengan un alto nivel de profesionalismo, ética y responsabilidad.

e. Ser ético: Según el Código de Ética del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF- (2021) "La ética es aquel conjunto de virtudes que nos hacen ser mejores personas y, en consecuencia, a quienes desempeñamos una función pública, nos hace ser mejores servidores." (p. 5). El perfil de todo perito de cualquier especialidad, debe inspirar confianza y credibilidad, a través de la aplicación de integridad, independencia, imparcialidad, objetividad y confidencialidad, respetando en todo momento la dignidad de las víctimas.

Para tratar casos puntuales que contienen archivos de abuso sexual infantil, un perito en informática forense debe contar con las características mencionadas, además de otras habilidades técnicas para realizar su trabajo

adecuadamente, siguiendo los lineamientos y procesos requeridos por las buenas prácticas forenses.

Es importante resaltar que el análisis informático forense comprende técnicas científicas y analíticas para extraer e interpretar datos e información en dispositivos de procesamiento y almacenamiento digitales. Estos procesos forenses buscan evitar alteraciones sobre la evidencia digital, garantizando la identidad e integridad. Por lo tanto, un perito en informática forense debe manejar adecuadamente las distintas fuentes de datos en la evidencia digital, en especial en casos que involucran archivos de abuso sexual infantil. Esto implica considerar aspectos técnicos y legales, siguiendo las normativas nacionales y las buenas prácticas del ámbito internacional.

Para abordar casos de este tipo, los peritos en informática forense deben tener un conocimiento adecuado de la terminología utilizada, estar familiarizados con los ciberdelitos, conocer los métodos de transmisión de archivos, y reconocer los signos o símbolos utilizados por pedófilos. También deben comprender el propósito de las imágenes de persuasión y conocer la relación que tienen las palabras clave con este delito.

Es posible que durante el análisis de los indicios iniciales que se clasifican como un delito diferente, el perito en informática forense encuentre imágenes de persuasión que generen sospechas de la existencia de archivos de abuso sexual infantil. Durante el análisis, el perito puede considerar prudente etiquetar dicho material relevante y, como resultado de la pericia se puede informar el hallazgo de archivos de posible abuso sexual infantil de acuerdo con el Decreto 21 de 2006 [con fuerza de ley]. Este hallazgo se reporta a la fiscalía para que proceda como corresponde, según sus criterios de investigación. Debe destacarse que el perito utiliza el término "posible", ya que no es parte de sus competencias establecer en el dictamen si la persona que aparece en las imágenes o videos es un niño, niña o adolescente, debido a que este extremo debe ser dictaminado por un médico forense.

Etimología del término "pornografía infantil"

En algunos países, como en Guatemala, aún se utiliza erróneamente el término "pornografía de personas menores de edad", o incluso "pornografía infantil" en referencia a la explotación sexual de niños, niñas y adolescentes. Sin embargo, organismos internacionales como la Organización Internacional de Policía Criminal -INTERPOL- el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia -UNICEF- (por sus siglas en inglés), el Centro Internacional para Niños Desaparecidos y Explotados -ICMEC- (por sus siglas en inglés) y *End child prostitution*,

child pornography and trafficking of children for sexual purposes -ECPAT- (por sus siglas en inglés), que trabajan para proteger a niños, niñas y adolescentes y poner fin a la explotación sexual, recomiendan no utilizarlo y en su lugar emplear una terminología adecuada basada en las orientaciones de Luxemburgo.

Las Orientaciones de Luxemburgo proporcionan directrices claras sobre cómo utilizar un lenguaje estandarizado al hablar de explotación y abuso sexual de menores. Estas directrices buscan evitar la victimización adicional de los niños, niñas y adolescentes al utilizar términos inapropiados que puedan minimizar la gravedad de los delitos o estigmatizar a las víctimas (Grupo de Trabajo Interinstitucional en Luxemburgo, 2016).

Para comprender mejor este error, es importante analizar la etimología de la palabra "pornografía". Esta proviene de la combinación de dos términos que se describen a continuación: "porno", que deriva del griego *porne* y significa "prostituta", y "grafía", que proviene del griego *grapho*, y se refiere a "escribir" o "representar gráficamente" (Mazo, 2019). Por lo tanto, se puede concluir que la pornografía se refiere a la representación visual de la prostitución.

Por lo tanto, es fundamental comprender que "si hay niños implicados, no es porno. Es un delito. Es Abuso" (INTERPOL, s.f, "Delito grave, definición acorde", párrafo 4). Por estos motivos, el término correcto para describir este tipo de delito es material de abuso sexual infantil. Con esto también se tiene el objetivo de generar una conciencia mundial sobre la gravedad de este delito y proteger adecuadamente a los niños niñas y adolescentes contra cualquier forma de abuso sexual infantil.

El Ciberdelito

Según Peña y Almaza (2010), un delito se define como una acción típica antijurídica y culpable. Por otra parte, Córdova (2020) afirma que un delito es una acción u omisión que ocasiona un resultado (p. 41).

Cuando hablamos de ciberdelito nos referimos esencialmente a acciones antijurídicas que se llevan a cabo mediante el uso de dispositivos informáticos o a través del uso de internet. Alaminos y Maza (2019) en su página *web*, describen el ciberdelito como un término genérico que engloba actividades delictivas de las acciones en internet o relacionadas, llevadas a cabo mediante equipos informáticos o a través del mismo internet.

Existen diferentes tipos de ciberdelitos, por ejemplo, el *hacking* que busca vulnerar sistemas y acceder a ellos sin

ningún tipo de autorización; extorsión sexual, que consiste en exigir a las personas dinero o algún beneficio para no publicar fotografías íntimas; *ciberbullying* que consiste en acoso masivo en redes sociales; la piratería digital que infringe derechos de autor; el *sexting* que no es catalogado como ciberdelito, sin embargo, si participa un menor de edad, se puede clasificar como acoso a menores de edad; y la producción de material de abuso sexual infantil, que abarca la producción, consumo, distribución y posesión de archivos digitales relacionados.

Métodos de envío de archivos con contenido de abuso sexual infantil

El uso de las tecnologías de información y comunicación ha revolucionado la forma en que nos conectamos con otras personas en todo el mundo. Estas tecnologías nos permiten comunicarnos de manera instantánea. Además, han facilitado la transmisión de datos y archivos en tiempo real.

Sin embargo, se debe reconocer que el uso inapropiado de estas tecnologías, puede tener graves consecuencias, especialmente cuando se trata de transmisión de archivos con contenido de abuso sexual infantil. Este tipo de contenido se refiere a fotografías y videos en donde se observan a menores de edad mostrando sus partes genitales o se ven involucrados en actividades sexuales explícitas reales o simuladas (ICMEC, 2016).

Es importante mencionar que existen muchas formas de transmisión de archivos y para ello se describirán algunos métodos. Entre ellos se encuentran las redes *peer-to-peer* -P2P- (por sus siglas en inglés), también denominadas como redes de igual a igual. Estas redes se establecen mediante la instalación de programas como Ares, Torrent, Bit Torrent, Utorrent, Emule, entre otras.

En una red P2P, cada computadora que instala uno de estos programas se convierte en un nodo dentro de una red más grande de computadoras. El objetivo de esta red es compartir información entre los usuarios, aprovechando las características particulares de este tipo de redes. Según Millán (2006); algunas de estas características son:

a. Ausencia de un servidor centralizado: en una red P2P no se necesita de un servidor centralizado para gestionar las transferencias, por lo que los archivos para compartir están a disposición de todos los usuarios de la red.

b. Distribución de costos entre los usuarios: en este tipo de red, los usuarios pueden solicitar archivos de otras computadoras, pero a cambio deben brindar otros

Otros medios de envío comunes son las aplicaciones de mensajería instantánea como *WhatsApp*, *Facebook Messenger*, *Telegram*, *Instagram*, entre otras, que son utilizadas para transmitir archivos de distinto tipo. Se debe resaltar que dichas aplicaciones han sido utilizadas por muchas personas, en particular adolescentes, para practicar *sexting*.

Una característica de la aplicación de mensajería instantánea *WhatsApp* es que se pueden generar grupos de hasta 256 usuarios, en los cuales se pueden enviar todo tipo de archivos, incluyendo los que infringen los derechos de autor, archivos de audio, archivos de video entre otros. Se debe tener cuidado con estas aplicaciones, pues de tener por defecto la opción de descarga automática de archivos, se puede generar un problema grave para los usuarios. Si algún miembro del grupo envía archivos con contenido de abuso sexual de menores de edad, de manera automática estará almacenándose en el dispositivo y puede ser en algún momento parte del delito de tenencia, posesión o distribución de material de abuso sexual infantil (Sánchez, 2020).

Signos de identificación, palabras clave e imágenes de persuasión

El astrofísico Sagan (1980, como se citó en Díaz, 2019) hizo mención de una frase muy interesante, “la ausencia de evidencia, no es evidencia de ausencia”, la cual nos indica que aun cuando no hubiera evidencia visible, no significa que no exista. A todos los que somos forenses, esta frase nos hace mucho sentido y nos reta, ya que es importante realizar y aplicar metodologías validadas previamente, para la obtención de evidencia latente.

En un análisis informático forense se tiene como objetivo recoger información mediante métodos de restauración de archivos eliminados, búsqueda, localización y obtención de datos o información que sea útil y tenga valor para la investigación y resolución de casos que investiga el Ministerio Público. Como se ha indicado, es importante tener una capacitación constante para tener conocimiento de signos, símbolos, y palabras clave que puedan despertar alertas de posibles actividades ilícitas ocultas.

Entre estos signos se encuentran figuras o imágenes utilizadas para la identificación de pedófilos en la *web*, con el propósito de compartir información dentro de su red de contactos. Generalmente, en casos de abuso sexual infantil hay signos y símbolos que indican la necesidad de aplicar métodos de restauración profunda sobre los dispositivos de almacenamiento digital. A continuación, se describen algunos de estos:

a. **Símbolos pedófilos:** en 2007, según el boletín de la Buró Federal de Investigaciones -FBI- (por sus siglas en inglés), existen símbolos e isotipos que utilizan los pedófilos para identificarse entre ellos. Estos símbolos regularmente se muestran como dos figuras; una pequeña, que representa al niño, dentro de una de mayor tamaño que representa al adulto. Por ejemplo, dos figuras triangulares en las posiciones descritas pueden representar a un adulto con interés en niños varones (ver figura 1). Asimismo, otras figuras como un corazón pequeño y otro grande pueden representar a un adulto con interés en niñas. Además, una mariposa formada por corazones puede representar a adultos que no tienen preferencia en cuanto a si son niños o niñas.

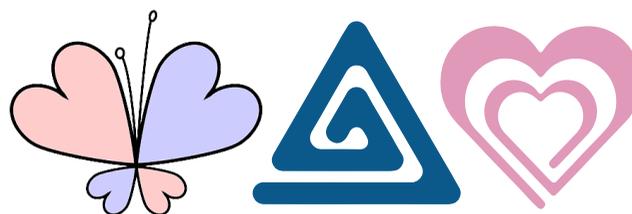


Figura 1. Símbolos que pueden ser utilizados por pedófilos. Adaptado de *Todos los símbolos que utilizan los pedófilos para identificarse que deberíamos conocer* [Fotografía], por La Vanguardia, 2020, <https://n9.cl/1j5y0>

b. **Pedobear:** el oso pedófilo es una caricatura que fue creada presuntamente en un sitio de humor negro en 1996. Dicha caricatura fue adoptada por pedófilos como símbolo de identificación. Este oso se muestra en fotografías junto a niños y niñas en distintas situaciones, dando la impresión de que este está acechándolos. Es curioso que este oso se haya convertido en un sello de aprobación (ver figuras 2 y 3), lo que plantea la pregunta ¿aprobación de qué? La respuesta es la aprobación de artículos sexuales, que, por llevar dicho sello, en teoría pueden ser utilizados con niños como se muestra en la figura 4.



Figura 2. Sello de aprobación Pedobear. Adaptado de *Pedobear's seal of approval* [Figura], por Rage Comics, s.f. <https://n9.cl/0y9ex>



Figura 3. Calcomanía de Pedobear captado en un vehículo particular. La fotografía fue tomada en la Ciudad de Guatemala.



Figura 6. Anuncio por medio del que se sugiere potencial distribución de material de abuso sexual infantil publicado en un libro de cupones. Se observa el uso de las siglas CP y la figura de Pedobear. Adaptado de *Bear meme ad por Farquhar*, 2011, <https://n9.cl/dgufa>



Figura 4. Artículos sexuales con sello Pedobear. Adaptado de *So many things are wrong with this picture let me begin* [Fotografía] por foro JoyReactor, s.f. <http://joyreactor.com/post/529018>



Figura 5. Capturas de pantalla de Telegram publicadas en la web. Se observan dos grupos de Telegram con mensajes ocultos.

c. Palabras Clave: cuando nos referimos a palabras clave hacemos referencia a un juego de palabras que se inician con las mismas letras para aparentar otra cosa. Entre las más comunes se mencionan, por ejemplo: "Caldo de Pollo", "Camión Pesado", "Cheese Pizza" "Club Penguin", las cuales comienzan con las siglas CP, que en inglés se refieren a *Child Pornography*, que se traduce como pornografía infantil (Trujillo, 2019). Estas palabras denotan que es necesario realizar, mediante la aplicación de *software forense*, procesos de parsing que consisten en la lectura de palabra por palabra, dentro de un gran conjunto de datos, contenidos en un medio de almacenamiento digital, lo que permite localizar conversaciones, archivos y otro tipo de información referente al CP (ver figuras 5 y 6).

d. Imágenes de persuasión: estas son en las que se muestra a personajes de dibujos animados en actos sexuales explícitos. Según la doctora Dupuy (2020), fiscal especializada en delitos y contravenciones Informáticas del Ministerio Público de Argentina, son utilizadas por los pederastas para hacer creer al niño o niña que es normal la actividad que realizan dichos personajes. El objetivo para ellos es que el menor observe pornografía animada y de esa manera aprovecharse de su víctima (ver figura 6).

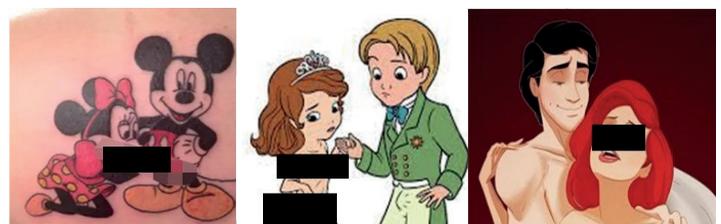


Figura 7. Imágenes de persuasión localizadas en caso real. Obtenido de computadora analizada en el Laboratorio de Informática Forense, durante 2020.

Herramientas Forenses

Usualmente, para una pericia informática se requiere de *hardware* y *software* especializado capaz de realizar las tareas de recolección, análisis y asistencia de la interpretación de los diversos artefactos forenses que requiere la experticia (Pressman y Pallazi, 2016). Estas herramientas son fundamentales para efectuar procesos de adquisición, preservación y análisis de datos, al tiempo que garantizan la autenticidad, identidad e integridad de la evidencia digital.

Existen diferentes herramientas forenses para la protección contra escritura del dispositivo, lo que facilita la creación de copias forenses y aseguran que la evidencia digital original no será alterada accidental o intencionalmente. Además, se emplean programas de recuperación de archivos borrados, que examinan dentro de cada sector de la unidad de almacenamiento, lo que permite localizar evidencia latente que puede ser de valor para la investigación.

También se hace mención de programas de análisis de información que aplican filtros, realizan el despliegue de llamadas y mensajes, permiten visualizar imágenes previas, hacen el *parsing* de palabras, examinan bases de datos, abren y analizan registros del sistema, analizan correos electrónicos y decodifican datos hexadecimales, entre otras funciones.

Entre todas estas bondades, también encontramos la categorización de archivos que consiste en la aplicación de algoritmos de analítica de contenido, mediante inteligencia artificial, que permiten identificar y clasificar entre imágenes y videos, similitud de rostros, vehículos, dinero, drogas, armas de fuego, desnudez y posible abuso sexual infantil, entre otros. Todo esto es fundamental desde el punto de vista del perito en informática forense, ya que contar con herramientas forenses de *hardware* y *software*, propician la aplicación de los procesos forenses que exigen las buenas prácticas y el fortalecimiento del sistema de justicia.

CONCLUSIONES

El perito en informática forense debe ser un profesional o especialista en técnicas necesarias para el cumplimiento de su deber, lo que conlleva tener un perfil adecuado, que incluye conocimientos académicos sobre la especialidad, capacidad de ser autodidacta, tener experiencia, dedicación, vocación y contar con principios éticos sólidos.

El término “pornografía infantil” o “pornografía de personas menores de edad” no es una definición apropiada, debido a que la pornografía es un término utilizado para referirse a adultos que realizan actos sexuales consentidos. Para los casos de menores de edad, el término correcto es “material de abuso sexual infantil”.

Existen signos, símbolos y palabras clave que son utilizadas por los pedófilos, como un método que les permite encontrarse e identificarse en la *web*, con el fin de

establecer contactos o grupos para solicitar o compartir material de abuso sexual infantil.

El análisis informático forense comprende técnicas científicas y analíticas que permiten la extracción e interpretación de datos o información contenida en dispositivos de procesamiento y almacenamiento digital. Estos procesos forenses buscan evitar alteraciones en la evidencia digital, garantizando su identidad e integridad.

En cuanto a los archivos obtenidos en la pericia, que corresponden a material de abuso sexual infantil, el perito en informática forense no puede determinar si las personas que aparecen en las imágenes o videos son niños, niñas o adolescentes, debido a que este extremo debe ser dictaminado por un médico forense.

BIBLIOGRAFÍA

- Alaminos, M. y Maza, P. (4 de marzo de 2019). *¿Qué es el Ciberdelito?*. Intelectual Abogados. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://intelectualabogados.com/delitos-informaticos-ciberdelitos-y-delitos-en-redes-sociales/que-es-el-ciberdelito/>
- Centro Internacional para Niños Desaparecidos y Explotados. (2016). *Abuso y Explotación Sexual Infantil en Línea*. https://cdn.icmec.org/wp-content/uploads/2020/09/Estudo-Legislativo-ICMEC_UNICEF-ES.pdf
- Córdova, W. (2020). La Teoría de la Imputación Objetiva. *Revista la Teoría del Delito en el Proceso Penal*, 179, 41-49.
- Instituto Nacional de Ciencias Forenses. (2021). Código de Ética Institucional. https://inacif.gob.gt/docs/uip/codigo_de_etica.pdf
- Decreto 21-2006 [con fuerza de ley]. Ley Contra la Delincuencia Organizada. (19 de julio de 2006). Artículo 63. D.O. No. 90. Guatemala.
- Decreto 51-92: Código Procesal Penal Guatemalteco. (s.f.). Recuperado el 25 de marzo de 2023
- Díaz, J. (19 de julio de 2019). *Los grandes pensamientos de Carl Sagan*. CatalunyaPress. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://www.catalunyapress.es/texto-diario/mostrar/1484245/grandes-pensamientos-carl-sagan>
- Dupuy, D. (2020). Webinar: *Nuevas Herramientas en Investigaciones Criminales*. Centro de Capacitación Judicial Misiones. <https://www.youtube.com/watch?v=DS9r8nf1Hhg>
- Farquhar, P. (22 de marzo de 2011). *Bear meme ad*. News.com.au . <https://n9.cl/dgufa>
- Federal Bureau Of Investigation Intelligence. (31 de enero de 2007). *Symbols and Logos Used by Pedophiles to Identify Sexual Preferences*. <https://wikileaks.org/w/images/a/a1/FBI-pedophile-symbols-page1.jpg>
- Grupo de Trabajo Interinstitucional en Luxemburgo. (2016). *Orientaciones terminológicas para la protección de niñas, niños y adolescentes contra la explotación y el abuso sexuales*. https://www.interpol.int/es/content/download/9373/file/Terminology-guidelines_Spanish_version-electronica_FIN_AL.pdf
- Instituto Nacional de Ciencias Forenses. (28 de septiembre de 2021). *Código de Ética Institucional*. Obtenido de Código de Ética Institucional: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj6gKDdnYb-AhUUVTABHX_PCh8QFnoECBIAQ&url=https%3A%2F%2Finacif.gob.gt%2Fdocs%2Fuip%2Fcodigo_de_etica.pdf&usg=AOvVaw01tjRczSOFQOLvDN4ds_mD
- Instituto de la Defensa Pública Penal de Guatemala. (agosto de 2018). *Teoría del Delito*. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <http://biblioteca.oj.gob.gt/digitales/45580.pdf>
- Jonhanson, T. (2006). *Forensic Computer Crime Investigation*. New York: Taylor & Francis Group.
- Martínez, M. (23 de septiembre de 2022). *El Código Deontológico del Perito Informático*. JDG peritajes informáticos. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://jdgperitajesinformaticos.es/el-codigo-deontologico-del-perito-informatico/>
- Mazo, I. (2019). *Estudio de la narrativa pornográfica: la evolución del porno comercial* [Tesis de doctorado, Universitat Politècnica de València]. Repositorio Institucional UPV.
- Millán, R. (abril de 2006). *Características de las Redes P2P*. Consultoría estratégica en tecnologías de la información y comunicaciones Recuperado el 2023 de marzo de 23, de https://www.ramonmillan.com/libros/librodistribucionlibrosredesp2p/distribucionlibrosredesp2p_caracteristicasp2p.php#beneficiosp2p

Naciones Unidas. (2011). *Observación General 13: Derecho del niño a no ser objeto de ninguna forma de violencia*. Convención sobre los Derechos del Niño.

Newman, R.(2007). *Computer Forensics: Evidence Collection and Management*. New York, United States of America: Auerbach Publications.

Organización Internacional de Policía. (s.f.). *Terminología Apropiada*. Recuperado el 2023 de marzo de 23, de <https://www.interpol.int/es/Delitos/Delitos-contramenores/Terminologia-apropiada>

Pedobear's seal of approval (s.f.). Rage Comic. <https://n9.cl/0y9ex>

Peña, O. y Almanza, F. (2010). *Teoría del Delito*. <https://static.legis.pe/wp-content/uploads/2019/06/Teoria-del-delito.pdf>

Pressman, G., y Pallazi, P. (2016). El uso de Software abierto para el análisis de la evidencia digital. El Derecho, 13.932. <https://docplayer.es/90297795-El-uso-de-software-abierto-para-el-analisis-de-la-evidencia-digital.html>

Real Academia Española. (s.f.). Cultura. En Diccionario de la lengua española. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://dle.rae.es/perito?m=form>

Rubio Alamillo, J. (28 de mayo de 2020). *Diferencias entre la respuesta ante incidentes (DFIR) y el peritaje informático*. Perito Informático. <https://peritoinformaticocolegiado.es/blog/diferencias-entre-la-respuesta-ante-incidentes-dfir-y-el-peritaje-informatico/>

Sánchez, F. (2020). Conversaciones de la aplicación WhatsApp y ejemplos de su valor probatorio como evidencia digital en la legislación guatemalteca. *Diálogo Forense*, 2(2), 59.

Secretaría contra la Violencia Sexual Explotación y Trata de Personas. (2019). Guía Educa-VET. <https://svet.gob.gt/wp-content/uploads/2022/08/GUIA-EDUCAVET-2021.pdf>

So many things are wrong with this picture let me begin. (s.f.) foro JoyReactor. <http://joyreactor.com/post/529018>

Todos los símbolos que utilizan los pedófilos para identificarse que deberíamos conocer. (16 de octubre de 2020). La Vanguardia. <https://n9.cl/1j5y0>

Trujillo, S. (19 de septiembre de 2019). *La perturbadora palabra clave que usan los pedófilos para buscar pornografía infantil en internet*. Fayer Wayer. Recuperado el 26 de marzo de 2023, de <https://www.fayerwayer.com/2019/09/pornografia-infantil-caldo-de-pollo/>

Tusla, Police Department. (s.f.). An Introduction to Pedo Bear. *A Public Information Bulletin*. Oklahoma, Tusla, United States. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de *A Public Safety Information Bulletin*: <https://www.yumpu.com/en/document/read/16878989/an-introduction-to-pedo-bear-a-public-safety-worldnow>



INACIF

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
FORENSES DE GUATEMALA

¿Sabías, qué...

En las Ciencias Forenses participan varias ramas como la química, la física, la biología, la medicina y la psicología para el análisis de pruebas que permitan establecer dictámenes científicos útiles a la justicia ?



SÍGUENOS EN
NUESTRAS REDES





LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA EN PSICOLOGÍA FORENSE: UNA HERRAMIENTA CRUCIAL PARA LA EVALUACIÓN EN NIÑEZ Y ADOLESCENCIA

Palabras clave: entrevista semiestructurada, evaluación, niñez y adolescencia, psicología forense.

Keywords: semi-structured interview, assessment, children and teenagers, forensic psychology.

Diálogo Forense
Núm. 8 , Vol. 4, 2023
ISSN: 2789-8458

Yoskatya María Salguero Carrillo
Psicología Forense
Instituto Nacional de Ciencias
Forenses de Guatemala -INACIF-

ysalguero@inacif.gob.gt

Astrid Lisseth Mollinedo Bailon
Psicología Forense
Instituto Nacional de Ciencias
Forenses de Guatemala -INACIF-

amollinedo@inacif.gob.gt

Kimberly Ninneth Vásquez Calderón
Psicología Forense
Instituto Nacional de Ciencias
Forenses de Guatemala -INACIF-

knvasquez@inacif.gob.gt

Recibido: 16/08/2023

Aceptado: 16/10/2023

RESUMEN

La entrevista semiestructurada se ha convertido en una herramienta esencial en el campo de la psicología forense cuando se trata de evaluar a niños, niñas y adolescentes –NNA-. Este trabajo tiene como objetivo proporcionar un resumen de los aspectos fundamentales que la caracterizan en el contexto de la evaluación forense en víctimas.

Se aborda la relevancia de la entrevista semiestructurada en el ámbito forense, pues desempeña un papel crucial en

la recopilación de información precisa y detallada sobre eventos traumáticos, violencia sexual, maltrato contra personas NNA y otro tipo de experiencia que pueda tener implicaciones legales. Además, se examinan los desafíos específicos que surgen al entrevistar a NNA, como la influencia de factores emocionales y cognitivos en su capacidad para relatar eventos o la necesidad de adaptar el lenguaje y el formato de la entrevista a su nivel de desarrollo, así como la importancia de la utilización de hipótesis en la evaluación.

En ese marco se describen las consideraciones éticas y legales que rodean el uso de la entrevista semiestructurada en el contexto forense con NNA. Se resalta la importancia de contar con profesionales capacitados y éticamente responsables.

En conclusión, este recurso se ha establecido como una herramienta esencial en la evaluación forense en niñez y adolescencia. Su flexibilidad, adaptabilidad y enfoque

centrado en el niño la convierten en una técnica valiosa para recopilar información relevante en situaciones legales. Sin embargo, se requiere una formación especializada y un enfoque ético para garantizar su correcta implementación y proteger los derechos de las personas NNA involucradas.

ABSTRACT

The semi-structured interview has become an essential tool in forensic psychology when it comes to assessing children and teenagers. This paper has the purpose of providing a summary of the most important aspects of the semi-structured interview in the forensic victim psychologist's evaluation context.

The semi-structured interview has become more relevant in recent years as has proven to play a crucial role in gathering accurate and detailed information about traumatic events such as sexual violence, child abuse, and other experiences that may have legal implications. The paper also examines some challenges that present while interviewing children and teenagers, for example the influence of emotional factors on their ability to recount personal events and the interviewer's need to adapt the

language and questions to the victim's level of understanding.

In addition, the ethical and legal considerations surrounding the use of the semi-structured interview with children and teenagers in a forensic context are explained to highlight the importance of having trained professionals to conduct the interviews with ethical responsibility.

In conclusion, the semi-structured interview has established itself as an essential method in the forensic assessment of children and teenagers. Its flexibility, adaptability and child-centered approach make them a valuable method for collecting relevant information in legal situations.

INTRODUCCIÓN

La entrevista a niños, niñas y adolescentes desempeña un papel fundamental en el ámbito de la psicología forense. Estas entrevistas son herramientas clave para obtener información y comprender la experiencia de los involucrados en situaciones legales, como casos de violencia sexual.

La importancia de las entrevistas radica en que las personas NNA a menudo tienen dificultades para expresar y comunicar sus pensamientos, sentimientos y experiencias de manera clara y precisa. Además, pueden ser más vulnerables a la sugestión o a la influencia externa, lo que puede afectar la validez de la información proporcionada.

En este contexto, los psicólogos forenses especializados en entrevistas con NNA emplean técnicas y enfoques específicos para asegurar que se obtenga información

confiable y precisa. Entre sus competencias figuran crear un ambiente seguro y acogedor, establecer una relación de confianza con las víctimas y utilizar preguntas que permitan una narrativa libre acorde con la etapa psicoevolutiva. Además, las entrevistas forenses a NNA deben cumplirse de acuerdo con buenas prácticas, apegadas a la ciencia y evitando los sesgos.

La entrevista semiestructurada es un instrumento para la obtención de información, fundamental para la elaboración de la prueba científica en los procesos legales, la cual ilustra al sector justicia sobre las consecuencias emocionales de las víctimas a causa de un hecho traumatogénico. Por lo tanto, es preciso que las entrevistas sean realizadas por profesionales capacitados en psicología forense y que los informes resultantes sean claros, objetivos y basados en principios científicos sólidos.

La entrevista a NNA víctimas de violencia sexual en el ámbito de la psicología forense es de vital importancia para comprender y evaluar adecuadamente las experiencias y narrativas. Al utilizar técnicas especializadas y respetar los principios éticos y legales, los psicólogos forenses pueden desempeñar un papel crucial en la búsqueda de la verdad y en la protección de los derechos de los NNA.

CONTENIDO

La entrevista es la intercomunicación entre dos personas o más, con roles definidos; el evaluador dirigirá el proceso, partiendo de objetivos que contribuirán al encuadre, la comunicación y el tipo de entrevista. Respecto del tipo de entrevista a utilizar de acuerdo con la estructura Groth-Marnat (2003) expone que existen dos: estructuradas y semiestructuradas (como se citó en Lobo et al., 2016). Las estructuradas han sido diseñadas con un formato establecido, con tópicos; permite llevar el control completo de esta y no perder el foco de interés. Las entrevistas semiestructuradas tienen un desarrollo no tan rígido en la presentación de sus respuestas y se pueden plantear y organizar las subsiguientes. De igual manera, se deben planear objetivos de interés, siendo flexible; como ventaja se encuentra que se garantiza un mejor *rapport*, hay más apertura y posibilidades para analizar el desempeño del entrevistado, y tienen un potencial más alto para describir detalles únicos en la historia del sujeto.

Según Velásquez (s.f), el establecimiento del *rapport* es la habilidad dentro de la formación del profesional para una vía de comunicación accesible, desde la empatía y simpatía con el objeto de disminuir la respuesta ansiógena del evaluado durante el proceso.

Entre las cualidades que son de importancia al momento de realizar la entrevista semiestructurada, la escucha activa es un concepto esencial y útil en cualquier tipo de entrevista; se conoce como escucha activa a la demostración de interés y a la actitud de comprensión que el entrevistador toma frente al entrevistado durante el proceso evaluativo (Juárez y Sala, 2011).

La entrevista semiestructurada se caracteriza por combinar elementos, tanto estructurados como no estructurados. A diferencia de la estructurada, que se basa en un conjunto de preguntas predefinidas y estandarizadas, la semiestructurada da margen para cierta flexibilidad en la formulación de las preguntas y brinda la

oportunidad de profundizar en aspectos específicos de acuerdo con las necesidades del caso y del individuo evaluado.

Muñoz et al. (2016) subraya que: "La entrevista forense es el instrumento mediante el cual el perito psicólogo obtiene este indicio cognitivo para su posterior análisis." (p. 205). En el ámbito de la psicología forense, la entrevista semiestructurada juega un papel crucial en la recolección de información precisa y completa. Esta técnica permite al entrevistador explorar la historia de vida del individuo, obtener detalles relevantes sobre los eventos traumatogénicos o delictivos, evaluar su estado mental y emocional, identificar posibles factores de riesgo y vulnerabilidad, y obtener información sobre el contexto en el que se desarrolló el comportamiento objeto de estudio.

Cabe destacar que la flexibilidad de la entrevista semiestructurada, propicia adaptarse a las características de cada caso y de cada individuo, lo que resulta especialmente útil en el ámbito forense, donde no se suscitan dos casos idénticos. Los entrevistadores entonces, pueden ajustar sus preguntas y seguir rutas de exploración específicas para obtener la información más relevante y significativa para el caso en cuestión.

Además, la entrevista semiestructurada en psicología forense facilita el establecimiento de una relación de confianza y empatía con el individuo evaluado. Dada la cierta flexibilidad en la formulación de preguntas, el entrevistador puede adaptar su estilo y tono de voz para crear un ambiente de confianza que favorezca la apertura y la honestidad por parte del entrevistado. Esto es especialmente importante cuando se trata de individuos que han experimentado situaciones traumáticas o que pueden tener dificultades para hablar sobre temas específicos. También permite al entrevistador explorar la consistencia de las respuestas del individuo a lo largo del

tiempo y confrontarlas con otras fuentes de información propuestas por el ente investigador; esta triangulación de datos contribuye a la obtención de una evaluación con sustento científico y permite una mejor comprensión de los factores que pueden estar influyendo en la conducta del individuo.

La entrevista semiestructurada en niñez y adolescencia víctima de violencia sexual debe responder a la técnica del recuerdo libre, vertebrado en torno a preguntas abiertas y no directivas, evitando preguntas sugestivas o inductoras, eludiendo todo tipo de interrogatorio, centrándose en el estado emocional y en el desarrollo evolutivo en el que se encuentra, así como en los recursos psicológicos con los que cuenta los limitantes en cuanto a la comprensión o dimensionalidad del suceso. La narrativa libre dentro de este tipo de entrevista permite la espontaneidad y el uso de preguntas directas para aclarar algún dato importante. Las preguntas deben ser realizadas con un objetivo claro que permita establecer la secuencia de los hechos a los que estuvo expuesto el entrevistado y realizar algunas que pongan a prueba la sugestionabilidad del niño o adolescente y finalizando la entrevista de una manera positiva (Echeburúa y Guerricaecheverría, 2021).

Características generales del contenido de la entrevista:

Tal como lo describen quienes citan a Horowitz (1991), Raskin y Yuille (1989) y Yuille (1988), al realizar el análisis del contenido de la entrevista proponen cinco categorías principales (como lo cita Echeburúa y Guerricaecheverría, 2021), las cuales se explican a continuación: características generales, contenidos específicos, peculiaridades del contenido, contenidos referentes a la motivación y elementos específicos del abuso sufrido.

Buenas prácticas del psicólogo forense:

Epistemología de una pericia psicológica

La pericia psicológica es comparada a un proceso de investigación científica, toda vez que surge en el contexto de un marco teórico determinado, es decir, con una pregunta de investigación psicojurídica que será resuelta con la utilización del método científico bajo el planteamiento de hipótesis que serán confirmadas o refutadas a través de un análisis exhaustivo (Tapias, 2017).

La pericia psicológica debe estar fundamentada en lineamientos requeridos por la comunidad científica a

través de la formulación y contrastación de hipótesis, lo cual permitirá que se cumpla el principio de replicabilidad (Fernández-Ballesteros, 2007).

En el contexto forense, los procesos de evaluación se inician con una solicitud por parte de los operadores de justicia, lo cual significa que hay un motivo preestablecido. Por ello, el psicólogo forense será quien defina la metodología a utilizar y el planteamiento de hipótesis (Lobo et al., 2016).

Es indispensable al realizar la pericia psicológica que se comprenda la interrogante planteada por la autoridad solicitante: el fiscal, el defensor público o privado del procesado, el representante de víctimas, entre otros operadores de justicia, para posteriormente identificar las teorías psicológicas aplicables al caso y que respondan a los objetivos solicitados. En tal sentido, es indispensable que exista coherencia, consistencia y coincidencia en las teorías elegidas (Tapias, 2017).

Planteamiento de hipótesis

Al hablar de hipótesis es primordial partir de una definición, (Hernández et al., 2014) afirma: "Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado" (p.104); por lo que irán mínimo en dos sentidos: afirmativo y negativo. El sentido afirmativo está condicionado a que existe una relación entre las variables lo cual significa que los hallazgos psicológicos son congruentes con la teoría del caso y el sentido negativo representa la falta de relación entre los efectos psicológicos y la conflictividad judicial.

El fin de tener una hipótesis de trabajo y una hipótesis nula, es evitar el efecto Pigmalión, el cual aplicado al contexto forense, consiste en brindar una respuesta a la pregunta de interés judicial desde las expectativas y prejuicios del evaluador, lo que es contrario al principio de objetividad que caracteriza a la prueba científica.

Es importante tomar en consideración para la creación de hipótesis, el análisis de la documentación proporcionada por la autoridad solicitante, ya que permitirá conocer el contexto del caso y con ello optimizar los resultados (INACIF, 2023).

La evaluación psicológica forense utiliza herramientas de carácter cualitativo y cuantitativo para responder a las preguntas judiciales. Entre los instrumentos reconocidos

en el enfoque cualitativo destaca la entrevista, catalogada como el medio más importante para recolectar información de la persona peritada y de fuentes colaterales. Entre las herramientas cuantitativas que se utilizan en la pericia, destacan las pruebas psicométricas, que permiten evaluar a través de baremos y percentiles, los factores psicológicos; métodos que en conjunto coadyuvarán a realizar un análisis integral que permita confirmar y descartar las hipótesis planteadas (Amaya, 2021).

La influencia de sesgos cognitivos en el quehacer pericial del psicólogo forense

Todos los profesionales formados en las ciencias psicológicas que se encargan de auxiliar a la administración de la justicia participan en el proceso penal en calidad de peritos y consultores, figuras jurídicas establecidas en los artículos 226 y 141 del Código Proceso Penal, Decreto 51-92 del Congreso de la República de Guatemala, quienes tienen la obligación de realizar las actuaciones encomendadas bajo los principios de objetividad, imparcialidad y científicidad, evitando a toda costa la visión de túnel y por ende, los sesgos cognitivos que comprometan el principio de objetividad.

Es crucial comprender que los sesgos cognitivos no solo afectan los resultados de las valoraciones psicológicas forenses, sino también la forma de aportar casos posteriores y las recomendaciones que se puedan hacer a otros profesionales respecto de la manera de abordar casos con características similares.

A continuación, se mencionarán los sesgos más frecuentes en los quehaceres periciales:

- **Sesgo de confirmación:** se distingue por la tendencia a buscar elementos que confirmen la hipótesis inicial que se tiene acerca de un contexto, sobrevalorando las pruebas que apoyen el supuesto inicial e ignorando los demás factores que contradigan la información (Beltrán, 2021).
- **Sesgo de representatividad:** se diferencia de otros sesgos por asignar una etiqueta previa a la persona que es objeto de investigación, ya sea como víctima o sindicado dentro de un proceso judicial y esperar que su comportamiento sea coherente a esa clasificación (Beltrán, 2021).
- **Sesgo de grupo:** se caracteriza por valorar de manera homogénea las actitudes, actos, opiniones de una persona por pertenecer al mismo grupo (Beltrán, 2021).

Buscar la neutralidad en cada una de las actividades periciales permite coadyuvar de mejor manera a la toma de decisiones legales para la resolución de hechos controvertidos y con ello también se le estará dando cumplimiento a los requerimientos sugeridos por parte de la comunidad científica.

Limitaciones en la entrevista forense en niñez y adolescencia

Los NNA víctimas en el ámbito forense son entes transmisores de información, ya sea de forma directa o secundaria, por lo que en el peritaje son fuentes de información valiosa. No obstante, en muchas ocasiones, aunque se pretenda realizar pericias y entrevistas adecuadas acordes con su edad, resultan ser un reto, y no necesariamente por las técnicas adecuadas que el perito debe utilizar para su abordaje, ya que deben ser siempre cuidando el bien superior con que cuenta todo NNA, como principio jurídico. Ahora bien, durante el ejercicio de la profesión forense los peritos pueden encontrarse con dificultades o limitaciones al momento de realizar la entrevista, las que pueden empañar el testimonio del niño o niña y se encuentran relacionadas a sus capacidades o deficiencias, individualizándolos. Echeburúa y Guerricaecheverría (2021) hacen mención y énfasis en limitaciones como la fabulación, la capacidad de memoria, la vulnerabilidad de sugestión y la edad temprana que engloba la capacidad cognitiva y lingüística.

En cambio, Tapias (2019) señala que en el mismo proceso judicial, un interrogatorio o entrevista pueden llegar a hacerlos sentir intimidados, ansiosos atemorizados o cuestionados por lo vivenciado, lo cual se convierte en una limitación importante en el peritaje psicológico.

Otros elementos muy frecuentes en la niñez víctima guatemalteca son la baja autoestima y la poca confianza en sí misma, lo cual hace que su desenvolvimiento sea pobre al momento de testificar proporcionando narrativas puntuales e inclusive en ocasiones muestra renuencia o negatividad para efectuar una entrevista (Tapias, 2019).

- **Capacidad Cognitiva:** Hay evidencias que indican que las preguntas sugestivas, directivas, complejas o una entrevista que simplemente no sea acorde con la edad del niño entrevistado, pueden influir en la obtención de una narrativa eficiente. En ocasiones, incluso, las personas responden sin tener claro lo que se preguntó, únicamente

por no sentirse avergonzados ante su entrevistador. Un niño cuando no ha desarrollado en su totalidad su capacidad cognitiva y lingüística puede dificultar también su verbalización, tanto en gesticulación de palabras y frases, como en la expresión de emociones o sentimientos consecuentes al evento traumático (Echeburúa y Guerricaecheverría, 2021).

Juárez y Sala (2011) quienes citan a Saywitz y Goodman (1996), destacan que al no tener un conocimiento amplio en relación con el desarrollo del lenguaje y las características particulares en los niños de preescolar, existe un riesgo alto que al momento de realizar una entrevista los NNA no logren entender las preguntas o de manera inconsciente el profesional interponga incorrectamente sus respuestas. Por ello, es importante recordar que los procesos cognitivos de todo niño se encuentran en desarrollo, es decir, aún no han alcanzado la madurez y un lenguaje que permita comprender y expresarse plenamente. Según Papalia et al. (2013) quien cita a Jean Piaget, el infante, niño comprendido entre 3 a 11 años, atraviesa diversos periodos de desarrollo de la inteligencia, una de ellas es la fase del pensamiento simbólico (2-4 años), etapa en la que el niño inicia la adquisición del lenguaje por medio de símbolos. Entre los 3-4 años, los infantes expresan más de mil palabras, de las cuales el ochenta por ciento son ininteligibles, no pueden ser entendidas o comprendidas, razón por la cual no le es posible verbalizar afecciones emocionales o hilvanar la narrativa de un relato, siendo los seis años la edad en donde el niño ya posee la capacidad para gesticular al menos mil palabras. Es por esto que, sin duda la habilidad lingüística es sumamente importante al momento de realizar una peritación en niño.

- **Fabulación:** es definida como la invención de un suceso o un evento producto de la imaginación de un niño, lo cual resulta ser interesante en materia de investigación legal. La infancia es considerada fuente de fantasía e irrealidad, pues existe una susceptibilidad en los menores para narrar eventos que no ocurrieron y son producto de su imaginación, idea que se fortalece al tener la creencia de que son historias que provienen de una persona que por edad vive en fantasía, o bien, simplemente confunde o tergiversa una realidad (Everson y Boat, 1990).

Bernet (1997) plantea que, si bien los niños o niñas pequeños pueden confundir la fantasía con la realidad o mal interpretar un evento alterando su significado, la obtención de una narrativa falsa ocurre con fines distintos, como evitar un castigo, mantener una promesa, evitar vergüenza, por simpatía o venganza.

- **La capacidad de memoria:** Autores como Cantón y Cortés (2000) indican que la atención y la memoria son procesos cognitivos que dependerán del desarrollo neurológico del niño. Es claro que los niños se distraen con mayor facilidad que un adulto y que sus niveles o tiempo de atención dependen de su edad. En el ámbito forense al momento de recopilar una narrativa estos tienden a ser más exactos, aunque menos descriptivos y minuciosos; no obstante, ello no demerita lo expresado porque cuentan con la capacidad de simbolizar sus experiencias y convertirlas en verbalizaciones. Muchos autores coinciden en resaltar que a los cinco años los niños ya cuentan con la habilidad suficiente para recordar una experiencia, y por ende, verbalizarla, en especial si ha transcurrido poco tiempo de la acción negativa.

Otra característica importante de la memoria en niños es su capacidad sensorial, por lo que es muy frecuente obtener narrativas llenas de “yo sentí miedo”, “yo sentí dolor” ya que lo recuerdan son sensaciones y emociones asociándolo a la experiencia negativa. En tal sentido, Juárez y Sala (2011) quienes citan a Faw (1981), argumentan que los niños a los dos años ya tienen desarrollada la memoria, pues posterior a la memoria sensorial aparece la memoria de conductas en las que se ensayan movimientos corporales que se repiten y por ende se van grabando. De este modo, como los niños van reteniendo y aprendiendo hasta poder adaptarse al entorno, se va desarrollando la memoria de conocimiento (codificación, almacenamiento y recuperación).

- **La vulnerabilidad a la sugestión o sugestionabilidad:** es básicamente, usar un término para indicar la debilidad del niño o niña, a responder a una sugestión externa o la manipulación de un adulto que puede influir en ellos por medio de una instrucción. Muchas investigaciones manejan la hipótesis de que algunos niños pueden ser manipulados y los de edad preescolar son los más susceptibles (Everson y Boat, 1990).

Es conveniente, cuando se habla de sugestión citar a Carnes et al. (1998) quien indica:

En relación a los temas de la sugestión, las acusaciones falsas de niños y niñas adiestrados por adultos, son una pequeña porción de las denuncias, correspondiendo a no más del 8% de los casos, en cambio es posible que los abusadores tengan éxito en su proceso de manipulación dada la alta tasa de abusos sexuales que no son denunciados.

CONCLUSIONES

La entrevista semiestructurada es uno de los instrumentos cruciales en la ciencia de la psicología para la obtención de información de un sujeto, y en el ámbito forense es de las herramientas más utilizadas para el análisis de los efectos psicológicos que son de interés para la resolución de hechos de carácter judicial.

Todo profesional que se desenvuelve en el contexto forense, debe distinguirse por los principios de objetividad, imparcialidad y científicidad, lo cual condiciona a trabajar con un planteamiento de hipótesis y velando en todo momento, por el cumplimiento de las buenas prácticas y evitar así, sesgos cognitivos que interfieran en la interpretación de datos psicológicos de personas implicadas en procesos judiciales.

En la evaluación psicológica forense de NNA existen dificultades que van más allá de los alcances de la ciencia psicológica, lo que limita en algunos casos a responder en su totalidad a las preguntas psico-jurídicas. No obstante, como concedores del desarrollo humano, es responsabilidad del profesional, ilustrar en los estrados judiciales las variaciones evolutivas según sus características individuales.

BIBLIOGRAFÍA

Amaya, S. (2021). La evaluación psicológica forense como un diseño paralelo convergente desde los métodos mixtos de investigación. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 14(3), 39–46.
<https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.14304>.

Beltrán, V. (2021). Visión de túnel: notas sobre el impacto de sesgos cognitivos y otros factores en la toma de decisiones en la justicia criminal. *Revista de Estudios de la Justicia*, (34), 17–58.
<https://doi.org/10.5354/0718-4735.2021.60210>.

Bernet W. (1997). Practice Parameters for the Forensic Evaluation of Children and Adolescents who may have been physically or sexually abused". *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36(10 Suppl), 37S–56S.
<https://doi.org/10.1097/00004583-199710001-00004>

Cantón, J. y Cortés, M. (2000). Guía para la Evaluación del Abuso Sexual Infantil. Ediciones Pirámide.

Carnes, C., Nelson-Gardel, D., Wilson, C. (1998). Addressing Challenges and Controversies in Child Sexual Abuse Interviewing: The Forensic Evaluation Protocol and Research Project. *Journal of Aggression, Maltreatment y Trauma*, 2(2), 83-103.

Congreso de la República de Guatemala, Código Procesal Penal (1992). Artículos 141 y 226. 7 de diciembre 1992.

Echeburúa, E., y Guerricaecheverría, C. (2021). *Abuso Sexual en la Infancia. Nuevas perspectivas clínicas y forenses*. Editorial Planeta S.A.
https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuaris/libros_contenido/arxius/46/45368_Abuso_sexual_en_la_infancia.pdf

Everson, M. y Boat, B. (1990). Sexualized doll play among young children: implications for the use of anatomical dolls in sexual abuse evaluations. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29(5), 736-742.

Fernández-Ballesteros, R. (2007). Evaluación psicológica. Conceptos, métodos y estudio de casos. Ediciones Pirámide.

- Fernández-Ballesteros, R. (2007). Evaluación psicológica. Conceptos, métodos y estudio de casos. Ediciones Pirámide.
- Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. (2023). Manual evaluación psicológica forense especializada. Guatemala.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Juárez, J. y Sala, E. (2011). Entrevistando a niños preescolares víctimas de abuso. Eficacia de los modelos de entrevista forense. Centro de Estudios Jurídicos y Formación Especializada en el Ámbito Social y Criminológico <http://www.fundacionenpantalla.org/attachments/article/13/entrevista%20abuso%20sexual%20en%20prescolares.pdf>.
- Lobo, A., Espinosa, A., Guerrero, A., y Ospina, V. (2016). *Psicología forense en el proceso penal con tendencia acusatoria*. Manual Moderno.
- Muñoz, J., González-Guerrero, L., Sotoca, A., Terol, O., González, J., y Manzanero, A. (2016). La Entrevista Forense: Obtención del Indicio Cognitivo en Menores Presuntas Víctimas de Abuso Sexual Infantil. *Papeles del Psicólogo*, 37(3), 205-2016.
- Papalia, D., Duskin, R. y Martorell, G. (2013) Desarrollo Humano. Mc Graw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Velásquez, M. (s.f). *El Testimonio en el ámbito Forense y la Técnica de la Entrevista*. [Documento inédito]. Psicología Forense del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.
- Tapias, A. (2017). Psicología forense: Casos y modelos de pericias para América central y del Sur. Ediciones de la U.
- Tapias, A. (2019). Psicología del testimonio infantil. Editora Académica.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33489/Capitulo1entrevistas2019angelatapias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>





COINCIDENCIAS ADVENTICIAS EN CASOS DE FILIACIÓN, UTILIZANDO CODIS, DENTRO DEL BANCO DE DATOS GENÉTICOS DE USO FORENSE DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES DE GUATEMALA -INACIF-

Diálogo Forense
Núm. 8, Vol. 4, 2023
ISSN: 2789-8458

Lic. Mynor F. López Díaz
Universidad del Valle de Guatemala.

lop18621@uvg.edu.gt

Recibido: 23/08/2023
Aceptado: 18/10/2023

Palabras clave: coincidencias adventicias, falsos positivos, CODIS, astringencia, razón de probabilidad.

Keywords: adventitious matches, false positives, CODIS, stringency, likelihood ratio.

RESUMEN

Las coincidencias adventicias plantean un desafío crítico en la fiabilidad de las bases de datos genéticos con aplicaciones forenses. El presente estudio se enfocó en la evaluación de este fenómeno en el Banco de Datos Genéticos de Uso Forense del Instituto Nacional de Ciencias Forenses -INACIF- en casos de filiación. Se llevaron a cabo análisis de variables como el grado de parentesco y la cantidad de marcadores genéticos compartidos. Además, se compararon las razones de probabilidad -LR- (por sus siglas en inglés) en coincidencias no concluyentes, adventicias y reales. Se investigó la posible influencia entre los niveles de astringencia, los marcadores genéticos utilizados y el LR de este tipo de coincidencias, identificando diferencias

significativas en los LR, que variaron en valores desde 10,000 hasta casi 100,000, con una densidad del 50% entre 15,000 y 50,000. Se sugiere que el poder de exclusión de los marcadores genéticos y su cantidad podrían afectar los niveles de astringencia. Como recomendación se propone la incorporación de niveles de discriminación para determinar si un perfil candidato en el rango del LR de coincidencias adventicias está realmente asociado o no al perfil objetivo, así como estudiar a profundidad la frecuencia alélica de los marcadores utilizados para monitorear la aparición y tendencia de este tipo de coincidencias en INACIF.

ABSTRACT

Adventitious matches pose a critical challenge to the reliability of genetic databases with forensic applications. This study focused on evaluating this phenomenon in the Genetic Data Bank for Forensic Use of the National Institute of Forensic Sciences of Guatemala -INACIF- in cases of filiation. Analyzes were carried out on variables such as the degree of relatedness and the number of shared genetic markers. In addition, the Likelihood ratios -LR- were compared in inconclusive, adventitious, and genuine matches. The potential influence between the stringency levels, genetic markers used and the LR of such matches was investigated, identifying significant

differences in LR, ranging from 10,000 to nearly 100,000, with a density of 50% between 15,000 and 50,000. It is suggested that the exclusion power of genetic markers and their quantity could impact stringency levels. As a recommendation, the incorporation of discrimination levels was proposed to determine whether a candidate profile in the LR range of adventitious matches is truly associated or not with the target profile. Furthermore, as thorough study of the current allelic frequency of the markers used is recommended to monitor the appearance and trend of this type of matches in INACIF.

INTRODUCCIÓN

Las bases de datos genéticas son herramientas de gran relevancia en el análisis forense, pues permiten el almacenamiento de perfiles genéticos de individuos vinculados en casos humanitarios, civiles o penales que posibilitan la búsqueda de coincidencias entre perfiles genéticos de interés. En años recientes se han adoptado medidas para mejorar la exactitud de los resultados en las búsquedas en bases de datos. Por ejemplo, una de las medidas implementadas ha sido el aumento de la cantidad de marcadores genéticos analizados en cada una de las muestras (McCartney et al., 2011). Para 2017, varios autores han mencionado recomendaciones generales para el Sistema de Índice Combinado de ADN -CODIS- (por sus siglas en inglés), instrumento informático a través del cual opera el Banco de Datos Genéticos para Uso Forense del INACIF. Una recomendación sugería que se debían analizar al menos 21 marcadores autosómicos por muestra. Este es un ejemplo de las acciones que han tenido como objetivo disminuir la probabilidad de coincidencias entre perfiles no relacionados (McCartney et al., 2011).

Uno de los problemas que se presenta con el aumento de la cantidad de perfiles almacenados en una base de datos genéticos es la aparición de coincidencias adventicias o

falsos positivos. Estas son definidas como un emparejamiento entre perfiles genéticos al realizar una comparación, siendo generadas por casualidad o azar más que por una genuina relación entre los perfiles evaluados (Raymond et al., 2009). Las coincidencias adventicias representan una preocupación que puede afectar la validez de los resultados obtenidos a través de bases de datos de uso forense. Su frecuencia está relacionada con el tamaño de la base de datos, por lo que a mayor número de perfiles almacenados mayor es la probabilidad de encontrar coincidencias adventicias. Por lo tanto, en los últimos años se ha vuelto cada vez más necesario abordar esta problemática, conforme las bases de datos forenses crecen.

Con base en lo descrito, el objetivo principal de esta investigación consistió en evaluar coincidencias adventicias obtenidas en el Banco de Datos Genéticos de Uso Forense, del Laboratorio de Serología y Genética del INACIF, en casos de filiación. Este análisis permitió realizar un primer acercamiento a las coincidencias adventicias y conocer los porcentajes y proporciones de las distintas características asociadas a este fenómeno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Determinación de parámetros

Se definieron las coincidencias adventicias como la unidad experimental y se fijó una muestra de $n=96$, representando un nivel de confianza del 95 % con un intervalo de confianza del 10 %. Este cálculo se realizó con la ecuación de tamaño muestral.

Búsqueda y recopilación de datos.

Se evaluaron 68 casos que poseían en su totalidad 188 perfiles genéticos distintos. La primera etapa consistió en la búsqueda de cada perfil en la sección de *identity search* en la pestaña *searcher* de CODIS. Esta búsqueda comparó los perfiles objetivo (con el que se hacía la búsqueda) en la Base de Datos con Fines Humanitarios o Civil, la Base de

Datos con Fines de Investigación Criminal y la Base de Datos con Fines de Control de Calidad, en CODIS, lo que permitió encontrar coincidencias o perfiles candidatos (los perfiles resultantes de dicha búsqueda). De las comparaciones obtenidas se registró la cantidad de marcadores entre perfiles que mostraron coincidencias con un nivel de astringencia alto, moderado, bajo o nulo, así como el total de marcadores compartidos entre el perfil objetivo y el perfil candidato. Por último, las coincidencias encontradas se compararon en la sección de *kinship* a través de la popstats de CODIS, donde en cada comparación de perfiles objetivo contra perfiles candidato se anotó la relación filial más probable dada por los cálculos de *kinship*, así como el LR de este posible parentesco.

Análisis

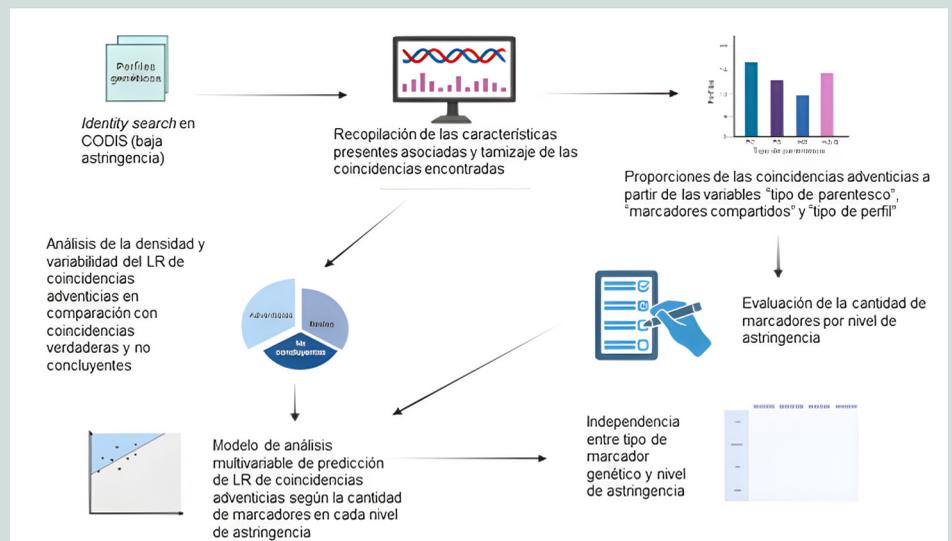
Se analizaron las características presentes asociadas a coincidencias adventicias. El primer paso fue la identificación del tipo de coincidencias a través del siguiente criterio:

- 1. Coincidencias no concluyentes/no coincidencias:** LR < 10,000. Este valor de LR indica un bajo respaldo a la hipótesis del tipo de parentesco encontrado. De acuerdo con los procedimientos internos del INACIF, las coincidencias que corresponden a estos valores son descartadas.
- 2. Coincidencias adventicias:** LR >10,000. Se utilizó como criterio de discriminación el verificar que la coincidencia no perteneciera al caso del perfil objetivo con el que se realizó la búsqueda, es decir, que no correspondiera a la filiación que fue evaluada en el laboratorio a solicitud de autoridad competente.
- 3. Coincidencias reales/verdaderas:** LR > 10,000. Coincidencias entre perfiles genéticos que formaban parte del caso al cual correspondía la búsqueda, es decir, que correspondían a la filiación que fue evaluada en el laboratorio a solicitud de

autoridad competente. También se incluyeron perfiles que, aunque no pertenecían al caso del perfil objetivo, superaron el LR de 1,000,000, por lo que existía una alta probabilidad de ser coincidencias reales.

Al recopilar todas las coincidencias adventicias se obtuvo las proporciones de las variables “tipo de parentesco” y “cantidad de marcadores compartidos”. Se evaluó si existía diferencia significativa entre en la cantidad de marcadores por los diferentes niveles de astringencia. Todos los análisis previos se realizaron con la herramienta Real Statistics (v.8.6.3). Por último, se evaluó si existía una relación significativa entre el LR de coincidencias adventicias contra la cantidad de marcadores en cada nivel de astringencia con un modelo de análisis multivariable en Rstudio (v.2023.03.1). Al no encontrarse relación significativa en el modelo anterior, se decantó por evaluar si los diferentes marcadores eran afectados por el nivel de astringencia a través de la independencia de ambas variables utilizando la prueba de chi cuadrado.

Figura 1. Estructura metodológica del estudio. La figura ilustra el proceso de recopilación de datos, la identificación de características asociadas y el análisis estadístico de las variables más relevantes en coincidencias adventicias.



Tamaño de la muestra final.

De los 68 casos evaluados y sus 188 perfiles candidatos respectivos, al llevar a cabo búsquedas en CODIS y en las bases de datos criminal, humanitaria y de calidad, se identificaron un total de 6024 perfiles coincidentes (figura 2). Entre estos, un 6% correspondió a coincidencias auténticas (358), mientras que un 2% fueron clasificadas como coincidencias adventicias (113). En el análisis final, se excluyeron las coincidencias reales que no estaban vinculadas al caso original y las coincidencias adventicias repetidas, resultando en un total de 96 coincidencias adventicias finales.

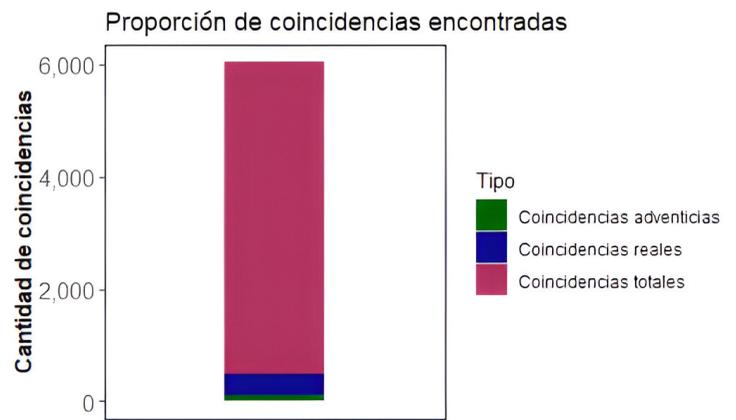


Figura 2. Coincidencias encontradas en la búsqueda de perfiles. Las coincidencias adventicias representaron el porcentaje más bajo de todas las coincidencias encontradas.

RESULTADOS

Proporción de coincidencias adventicias

Las 96 coincidencias adventicias finales obtenidas fueron clasificadas según el tipo de parentesco y la cantidad de marcadores genéticos compartidos como se muestra en los cuadros 1 y 2. Se destacan proporciones significativas, como que los parentescos entre hermanos de ambos padres y posibles medios hermanos, tíos y abuelos representan más del 35 % de las coincidencias adventicias. Excluir coincidencias adventicias con perfiles que poseen estos tipos de parentescos es más desafiante, ya que, a diferencia de un parentesco de línea vertical directa como el de padres (descendencia directa), donde la herencia de alelos es del 50%, la herencia de alelos es más variable entre un parentesco horizontal como hermanos y medios hermanos.

Cuadro 1. Porcentaje según el tipo de parentesco en coincidencias adventicias identificadas. La relación de padre a hijo (PO, *Parent-offspring*) constituye un 64 %, mientras que la suma de los demás parentescos representa el 36 %

Parentesco	Cantidad	Porcentaje
PO	61	64%
FS	27	28%
HS-S	3	3%
HS-HS	3	3%
HS	2	2%
Total	96	100%

Cuadro 2. Distribución de frecuencia según el número de marcadores compartidos en las coincidencias adventicias. Se observa que los perfiles con 16 marcadores compartidos constituyen la mayoría, representando un 71%, seguido por aquellos con 22 marcadores compartidos, que representan el 28%.

Marcadores compartidos	Cantidad	Porcentaje
16	68	71%
22	27	28%
15	1	1%
TOTAL	96	100%

Razón de probabilidad -LR-

Se determinó que las coincidencias adventicias, reales y no concluyentes no cumplían con la suposición de normalidad. Por lo tanto, se empleó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, la cual reveló que existían diferencias significativas entre las medianas de los tres tipos de coincidencias. En este contexto, el criterio utilizado para evaluar las disparidades entre los datos fue el rango intercuartil, lo que permitió interpretar que el LR de coincidencias adventicias presenta un rango diferente en comparación con las otras coincidencias.

Como se muestra en el cuadro 3, La distribución del LR de coincidencias adventicias abarca desde 10,000 hasta 100,000, con la mitad de los datos (rango intercuartil) situados entre 15,000 y 50,000. En marcado contraste, las coincidencias verdaderas se extienden desde 1.3×10^5 en adelante. Por otro lado, las coincidencias no concluyentes no superan valores más allá de 100-200.

Cuadro 3. Descripción de LR en coincidencias adventicias, coincidencias reales y coincidencias no concluyentes.

	<i>Coincidencias Adventicias</i>	<i>Coincidencias Verdaderas</i>	No concluyentes
Min	10,030	1.3E+05	0.11
Q1-Min	5,630	7.1E+07	11
Med-Q1	10,710	3.1E+15	18
Q3-Med	16,260	1.4E+19	75
Max-Q3	57,470	2.8E+19	205
IQR	26,970	1.4E+19	93
Min	10,030	1.3E+05	0.11
Q1	15,660	7.1E+07	12
Median	26,370	3.1E+15	30
Q3	42,630	1.4E+19	105

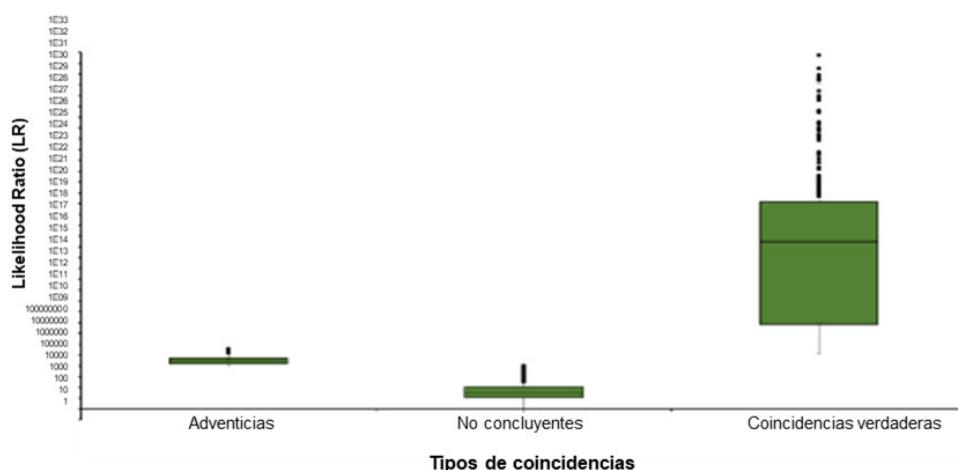


Figura 3. Distribución del LR en coincidencias adventicias en comparación con coincidencias verdaderas y no Concluyentes. La gráfica fue creada en escala logarítmica base 10, lo que implica que las dimensiones de las cajas no son proporcionales.

En la Figura 3, se presenta de manera visual la distribución del LR de coincidencias adventicias. Se destaca un rango significativo que se extiende desde 10,000 hasta casi 100,000, proporcionando una clara representación de la variabilidad de estos valores en el contexto de las coincidencias adventicias.

Astringencia

Los marcadores para los niveles de astringencia se encuentran, en la mayoría de los casos, distribuidos de manera uniforme. La aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis reveló diferencias significativas en todas las posibles comparaciones entre grupos como se muestra en la figura 4.

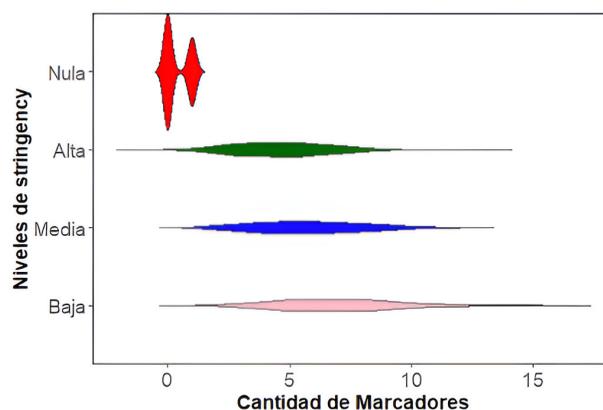


Figura 4. Distribución de marcadores según el nivel de astringencia en coincidencias adventicias.

Cantidad de marcadores por nivel de astringencia versus LR

Se evaluó si la diferencia significativa entre los niveles de astringencia afectaba el LR. Para esto se realizó una regresión multivariable. Sin embargo, el modelo no fue estadísticamente significativo (ver figura 5).

El modelo de regresión multivariable apenas explica el 6% del comportamiento del LR (con un R² de 0.06). Además, el conjunto del modelo no muestra significancia estadística, lo que indica que las variables independientes (nivel de astringencia) no guardan una relación significativa con el LR, que es la variable dependiente (estadístico F).

```
lm(formula = LR ~ L + M + H + N, data = data)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-4619413 -1436443 -540155  484223 60037664

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -7892379   3987352  -1.979  0.0504 .
L             261381    246605    1.060  0.2916
M             667563    301017    2.218  0.0287 *
H             771120    425583    1.812  0.0729 .
N            -1776981   1495050   -1.189  0.2373
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6057000 on 105 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.06064    Adjusted R-squared:  0.02485
F-statistic: 1.694 on 4 and 105 DF, p-value: 0.1568
```

Figura 5. Modelo de regresión multivariable obtenido a través del software Rstudio. Los resultados indican en orden que, únicamente el nivel medio de astringencia posee relación significativa con el comportamiento del LR ($p < 0.05$).

Proporción de cada marcador versus niveles de astringencia

Al constatar que el nivel de astringencia no guarda una relación significativa con el LR, se exploró la posibilidad de una relación entre los niveles y marcadores específicos (figura 6). Esta relación es indirecta con el LR, ya que la frecuencia de un alelo en una población puede influir en la probabilidad de una coincidencia adventicia (O'Connor et al., 2010). Se llevaron a cabo pruebas de chi cuadrado para los marcadores más comunes, y se concluyó en que ambas variables eran dependientes, lo que indica que las proporciones de los niveles son significativamente diferentes según los marcadores utilizados.

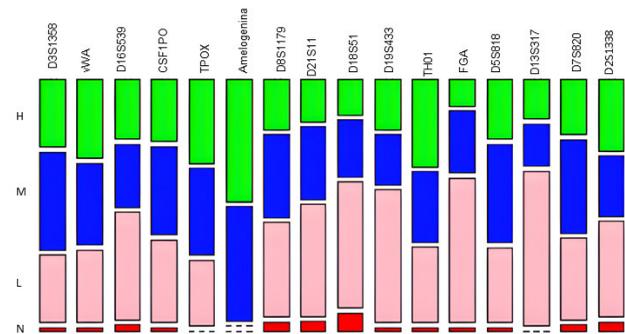


Figura 6. Gráfico de mosaico de proporciones de niveles de astringencia según marcador. Los niveles (Alto = H, Medio = M, Bajo = L y Nulo = N) varían su proporción entre la mayoría de los marcadores.

DISCUSIÓN

El análisis de las coincidencias adventicias en el Cuadro 1 revela que, después de los parentescos verticales (Padre/Hijo -PO-), los horizontales representan una proporción considerable, superando el 35%. Este hallazgo presenta un desafío al identificar coincidencias adventicias, ya que es más directo descartar aquellas que indican un parentesco PO. En este escenario, la ley de segregación de Mendel establece que el 50% de los alelos idénticos se comparten por descendencia (Klug et al., 2019). A menos que ocurra una mutación, se esperaría una proporción no menor al 50% de alelos heredados entre progenitores e hijos.

Sin embargo, en los parentescos horizontales como FS (hermanos) y otros más distantes, no necesariamente se

comparte el 50% de herencia, lo que implica que los alelos pueden no estar relacionados y la detección se vuelve más compleja. Por este motivo, las relaciones más lejanas que un parentesco tipo PO requieren análisis más exhaustivos, como la exploración de marcadores STR adicionales, ADN del Cromosoma Y, ADN del Cromosoma X y ADN mitocondrial (Roewer, 2019).

Un descubrimiento significativo es que la proporción de coincidencias adventicias es más elevada (71%) cuando se comparten 16 marcadores en comparación con 22. Este resultado concuerda con las observaciones de O'Connor et al. (2010), las cuales sugieren que a medida que aumenta la cantidad de marcadores, la probabilidad de encontrar coincidencias adventicias, reduciendo la

posibilidad de coincidencias aleatorias. Este hallazgo destaca la importancia de seguir las recomendaciones internacionales en el manejo de bases de datos genéticos, especialmente en lo que respecta a la cantidad mínima de marcadores por perfil genético y la selección de marcadores según su poder de discriminación. A medida que la base de datos de INACIF se expanda, se aconseja continuar adoptando estas prácticas para fortalecer la fiabilidad de las coincidencias y garantizar una interpretación más precisa de los perfiles genéticos.

Posteriormente, se evaluó el criterio principal con el que se concluye si una coincidencia es verdadera, la Razón de probabilidad (LR). El criterio utilizado por INACIF es el descrito por Butler (2014), quien menciona que un LR mayor a 10,000 es una evidencia que apoya fuertemente una coincidencia. Se determinó que la distribución de la mediana del LR de las de coincidencias adventicias sí varía significativamente respecto de los de coincidencias verdaderas y no concluyentes. En virtud de estos hallazgos, se sugiere considerar la posibilidad de elevar el valor del LR basal para coincidencias verdaderas, tomando en cuenta los resultados del estudio. Además, se recomienda mantener la práctica actual de análisis de metadata y otros procedimientos complementarios que el INACIF ya realiza, tal y como lo recomienda Sheehan e Egeland (2007).

Para entender mejor la variación del LR, se aplicó un modelo lineal multivariado para predecir el comportamiento del LR según la cantidad de marcadores en cada nivel de astringencia. Sin embargo, este modelo solo pudo explicar una pequeña proporción, un 6 %, de la variabilidad del LR y no fue estadísticamente significativo en su conjunto. Este resultado sugiere que la relación entre la cantidad de marcadores y el LR no es directa ni uniforme. Dada esta limitación, se exploró si la cantidad de marcadores por nivel de astringencia dependía directamente del marcador evaluado, lo que podría influir indirectamente en el LR según la frecuencia alélica de cada marcador en la población de la base de datos (Ng et al., 2018).

Por último, se examinó la relación entre los diferentes marcadores genéticos y sus proporciones específicas en cada nivel de astringencia. La prueba de chi cuadrado reveló una dependencia significativa entre la identidad del marcador y su distribución según el nivel de astringencia. Es esencial tener en cuenta que esta prueba detecta una relación estadística, pero no implica causalidad. Por lo tanto, se requiere un análisis más

profundo para establecer la conexión entre los marcadores y sus niveles de astringencia. Se observó que cada marcador presentaba variaciones en la proporción de los niveles de astringencia. En particular, marcadores como FGA o D18S317 mostraron una proporción elevada en el nivel de astringencia bajo, mientras que otros como D3S1358 y TPOX presentaron proporciones más equilibradas, con una mayor presencia en los niveles altos y medios de astringencia (ver Figura 8).

Estudios previos (Martinez-Espin et al., 2006) coinciden en que la informatividad de los marcadores mencionados depende de su frecuencia en la población. Se destacó que FGA y D18S317 eran los más discriminantes en la población guatemalteca hasta el 2006, mientras que TPOX y D3S1358 poseían alelos menos discriminantes. Esto se vincula con la frecuencia alélica en la base de datos, ya que FGA, al ser parte de los marcadores más discriminantes, tiene alelos menos frecuentes en la población. Esto genera una tendencia a mostrar una proporción alta en un nivel de astringencia bajo, ya que, aunque los alelos no coincidan exactamente entre el perfil objetivo y el candidato, al ser poco comunes, contribuyen a aumentar el LR y, por lo tanto, se produce una coincidencia adventicia. En contraste, los marcadores menos discriminantes, como TPOX, poseen alelos con una frecuencia alta en la población, lo que resulta en proporciones más equilibradas en los niveles de astringencia correspondientes a este marcador.

Se debe tomar en cuenta que, en el presente estudio, no se incluyeron frecuencias poblacionales actuales de cada marcador y que la comparación previa se limitó a un estudio donde se evaluó la frecuencia de 15 marcadores en la población guatemalteca en 2006. Por lo tanto, se recomienda para futuros estudios aumentar el alcance de este enfoque encaminado a evaluar el poder de exclusión en la población guatemalteca actual, siendo esto importante ya que ha sido catalogada a través de estudios filogenéticos de subgrupos étnicos como “moderadamente endogámica” debido a un aislamiento poblacional local (Söchtig et al., 2015). Esto indicaría una influencia de la frecuencia de los alelos en la base de datos de INACIF al determinar si los marcadores usados actualmente contribuyen a una mayor o menor aparición de coincidencias adventicias, debido a que se conoce que alelos poco frecuentes en la población aumentan el LR, pero los más frecuentes lo disminuyen (O'Connor et al., 2010).

CONCLUSIONES

El análisis revela patrones significativos en las coincidencias adventicias. En primer lugar, se destaca que la mayoría de estas coincidencias (71%) se manifiestan en perfiles que comparten solo 16 marcadores, estableciendo una clara relación entre la cantidad de marcadores compartidos y la ocurrencia de este fenómeno. Esto contrasta con los perfiles que comparten la totalidad de 22 marcadores. Además, se observa una prevalencia más alta (36%) de coincidencias adventicias en relaciones de parentesco de línea vertical, como FS, HS, HS-S y HS-HS.

El análisis de Razón de Probabilidad -LR- demuestra que, en las coincidencias adventicias, el LR difiere significativamente de las coincidencias reales y no concluyentes. Este valor se sitúa en un rango oscilando entre 10,000 y casi 100,000, con una densidad del 50 % concentrada entre los valores de 15,000 y 50,000.

Además, se determina una diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de marcadores según el nivel de astringencia. Por otro lado, el modelo lineal multivariable explica solo un 6% del comportamiento del LR, por lo se concluye que la proporción de los niveles de astringencia no influye significativamente en la variabilidad del LR. En contraparte, es posible establecer una relación de dependencia entre la proporción de los niveles de stringency en coincidencias adventicias y los marcadores utilizados.

En última instancia, se propone evaluar la incorporación de niveles de discriminación para determinar con mayor precisión la asociación entre un perfil candidato y el perfil objetivo. También se sugiere un análisis más profundo de la frecuencia alélica actual de los marcadores utilizados para monitorear la aparición y tendencia de coincidencias adventicias en el Banco de Datos Genéticos de Uso Forense del INACIF.

BIBLIOGRAFÍA

- Butler, J. M. (2014). *Fundamentals of forensic DNA typing*. Academic press.
- Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C. A., Palladino, M. A., y Killian, D. (2019). *Conceptos de genética*, Edición global. *Person, str*, 471-491.
- Martinez-Espin, E., Martínez-Gonzalez, L. J., Fernandez-Rosado, F., Entrala, C., Alvarez, J. C., Lorente, J. A., ... y de Monroy, M. O. (2006). Guatemala mestizo population data on 15 STR loci (Identifiler Kit). *Journal of forensic sciences*, 51(5), 1216.
- McCartney, C. I., Wilson, T. J., y Williams, R. (2011). Transnational exchange of forensic DNA: viability, legitimacy, and acceptability. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 17(4), 305-322.
- Ng, J., Oldt, R. F., y Kanthaswamy, S. (2018). Assessing the FBI's Native American STR database for random match probability calculations. *Legal Medicine*, 30, 52-55.
- O'Connor, K. L., Butts, E., Hill, C. R., Butler, J., y Vallone, P. (2010). Evaluating the effect of additional forensic loci on likelihood ratio values for complex kinship analysis. *In Proceedings of the 21st International Symposium on Human Identification* (pp. 10-14).
- Raymond, J. J., van Oorschot, R. A., Gunn, P. R., Walsh, S. J., y Roux, C. (2009). Trace evidence characteristics of DNA: a preliminary investigation of the persistence of DNA at crime scenes. *Forensic Science International: Genetics*, 4(1), 26-33.
- Roewer, L. (2019). Y-chromosome short tandem repeats in forensics—Sexing, profiling, and matching male DNA. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*, 1(4), e1336.
- Sheehan, N. A., y Egeland, T. (2007). Structured incorporation of prior information in relationship identification problems. *Annals of Human Genetics*, 71(4), 501-518.
- Söchtig, J., Álvarez-Iglesias, V., Mosquera-Miguel, A., Gelabert-Besada, M., Gómez-Carballa, A., y Salas, A. (2015). Genomic insights on the ethno-history of the Maya and the 'Ladinos' from Guatemala. *BMC genomics*, 16(1), 1-18.

ENTREVISTA A LICETH PATRICIA JIMÉNEZ MONTENEGRO:

MSc. Jackeline Renéé Olivet España \ Investigación y Desarrollo Científico del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala

“La semiótica forense es una ciencia en formación y constituye un sistema de información que busca generar operaciones eficientes para el esclarecimiento de hechos criminales”

La directora del Instituto de Investigación Criminalística y Ciencias Forenses y directora de la Extensión Antonio Beristain, Universidad de Occidente de Guatemala, se ha dedicado por 15 años a la docencia universitaria. Su disertación doctoral sobre semiótica criminal, despertó el interés en continuar con el estudio de este tema.



¿En qué consiste la semiótica?

Es una ciencia ampliamente utilizada en la comunicación. Se encarga de observar el comportamiento de los signos en el seno de la vida social; analiza su producción, creación y significado, traduciéndose en el estudio sistémico de los signos, el significado y el significante.

¿Cuáles son las fronteras entre la semiótica y la semiología?

El término semiología fue utilizado en Europa por el suizo Ferdinand de Saussure, quien se enfocaba en analizar los signos lingüísticos en los sistemas verbales. Más adelante, el estadounidense Charles Sanders Peirce se interesa en el estudio de la semiología de Saussure y explica con claridad el concepto, acuñándolo como semiótica.

¿Qué otras disciplinas mantienen relación con la semiótica?

Muchas disciplinas. Por ejemplo, la comunicación y la medicina. Es un eje transversal en carreras relacionadas a la salud, ya que los signos que manifiesta un paciente pueden caracterizar ciertas patologías; por tanto, permite que el equipo médico oriente sus estudios hacia ciertos análisis que lleven al diagnóstico. Normalmente, los médicos le llaman semiología.

La publicidad es otra disciplina vinculada, porque a través de un signo se pueden mover masas poblacionales que pueden influir de una forma positiva o negativa.

En el ámbito criminal, ¿cuál es su funcionabilidad?

En la escena del crimen se encuentran signos que conducen hacia un indicio, por lo que pueden apoyar a identificar un motivante del crimen, la vinculación con el victimario y los tiempos, tanto de preparación como de ocurrencia.

¿Quiénes son los referentes principales en materia de semiótica forense?

Puede tomarse como referentes a los padres de la semiótica: Ferdinand de Saussure y Charles Sanders Peirce. A ellos se unieron destacados científicos y filósofos que le brindaron carácter científico a la semiótica, entre ellos Roland Barthes, Umberto Eco, Yuri Lotman, Paolo Fabbri, Eliseo Verón y Juan Ángel Magariños de Morentin.

¿Qué y cómo comunica una escena del crimen?

Todo fenómeno criminal en sentido estricto implica acciones yuxtapuestas que le dan vida al acto jurídico llamado delito. Esa condición del sujeto activo (criminal) existe, toda vez exista el sujeto pasivo (víctima) en quien recae la acción criminal. Para indicar cómo comunica, planteó que cada tipo tiene signos de referencia, por ejemplo, la Contigüidad o escenas del crimen relacionadas con el espacio temporal, donde en el acto semiótico criminal concurre la condición básica de intermediación o proximidad al conocer las condiciones de vulnerabilidad de la víctima. Los signos semióticos presentes en la escena del crimen son por actos de confianza. En esta escena se presenta, por ejemplo, un signo semiótico de referencia y es que el espacio geográfico donde se desenvuelve la víctima es conocido por el perpetrador, por lo que el crimen es planificado.

En escenas de desplazamiento, la actividad criminal se da al transitar de un lugar a otro, siendo de carácter aleatorio, por lo que la base del signo semiótico es el principio de oportunidad. Podemos decir que se dieron las condiciones adecuadas para cometer el acto. Se relacionan a esta escena signos semióticos de referencia como actos desenfrenados, no se conoce a la víctima y la fuente del crimen es la capacidad de movilizarse.

En la escena de crimen a la que llamo secuenciación, se observan signos como que el victimario actúa por placer, por la satisfacción personal de construir su personaje criminal, por lo que en su mecánica criminal tiene un diálogo mediato con las autoridades de justicia, dejando pistas de su conducta criminal.

¿Puede mencionar alguno de los signos, símbolos o mensajes que recoge la semiótica criminal?

Lo haré partiendo de crímenes en los que definiré según cada tipo al emisor, signo y receptor. Por ejemplo, crímenes artísticamente elaborados, que son aquellos que permiten la perpetuidad del autor, dándole vida a un criminal que ostenta conocimientos profundos de las víctimas, teniendo acciones reiteradas en los subsecuentes actos.

“El emisor es el sujeto que controla la escena y prioriza el deseo de satisfacer la condición y envía el mensaje de su acción delictiva”.

El signo lo hace a través del abandono del cuerpo, dejando datos de su personalidad en la escena del crimen. El receptor es quien se dará a la tarea de especular sobre los acontecimientos que rodearon el hecho y sus posibles móviles; tratará de concatenar el motivo del crimen realizado.

Crímenes de respuesta condicionada son perpetrados por estructuras criminales que han desarrollado una forma de operar en la sociedad causando terror para dominar la territorialidad. El emisor son autores que necesitan de modo y de forma dominar la escena, infligir miedo o buscar la limitación de la autoridad. En este tipo de escenas dejan mensajes escritos para la comunidad a fin de dominar territorios de acción criminal o control en zonas que le faciliten su desenvolvimiento.

El signo está en un lugar que necesita ser interpretado, los llamados mensajes criminales. El receptor: es un testigo obligado que le corresponde descifrar el mensaje semiótico criminal, descifrar lo recibido o percibido por los individuos que pertenecen a la estructura contraria a quienes directamente le quieren hacer llegar este mensaje. Por otra parte, la comunidad será receptora del temor que se deriva de los signos semióticos criminales que observe.

Crímenes socialmente aceptados corresponden a cuando falla el aparato coercitivo del Estado, cuando la comunidad se cansa de no recibir justicia pronta y cumplida; es

entonces cuando vemos acciones criminales en las que se utiliza su propia forma de hacer justicia con signos y símbolos arraigados en su cultura; un ejemplo es los linchamientos, que perciben dar un claro mensaje por un acto criminal.

El emisor son los pobladores que dan un mensaje claro a su comunidad linchando al criminal en la plaza pública para que todos lo vean, lo que transmite la idea de que no se tolerará este tipo de acciones reiterativas de criminales que no respetan las costumbres y tradiciones establecidas. El signo es el linchamiento de la persona que está causando el mal en esta sociedad. El receptor son los espectadores que ven con normalidad la comisión del crimen por integrantes de la comunidad y deja el mensaje a todos los observadores, siendo un metalenguaje definido por la acción del criminal ante la comunidad.

Los crímenes sexuales son aquellos que tienen connotaciones violentas de carácter sexual, de propiedad. La característica principal del mensaje semiótico criminal de autoría es la posesión de tipo pasional, dejando una enseñanza en la escena del crimen, observándose claramente el sufrimiento, odio o la venganza del criminal sobre la víctima por lo causado.

En palabras sencillas ¿cuál es el signo, significado y el significante?

“La unidad mínima de un lenguaje es el signo y cada signo se compone del significante y el significado.”

El significante es lo que percibimos con nuestros sentidos; esto representará en el cerebro una imagen de lo que

vemos o sentimos. El significado es la expresión externa verbal del significante, es decir, el concepto que representa esa imagen; por eso, cada signo tiene su significado y su significante.

El signo es la combinación de un concepto y una imagen a los cuales se le da el nombre de significado y significante.

¿Desde cuándo se emplea la semiótica en el proceso judicial?

Podríamos decir que se emplea al realizar una valoración externa exploratoria del cuerpo, vivo o muerto, como parte de la medicina legal y ciencias forenses. Se utiliza al observar signos que presentan las víctimas y que forman parte de los indicios valorados para la realización de un dictamen pericial.

Ojalá esto no solo se quedara en el dictamen pericial, sino se llevase también a la escena del crimen. En Guatemala no es utilizada, en Estados Unidos y Europa se han desarrollado estudios para resolver mensajes encriptados de criminales terroristas, y también se ha utilizado la semiótica forense para interpretar relaciones de los mensajes que dejan los asesinos seriales en las víctimas.

¿Esta disciplina debería ser parte de los currículos de enseñanza superior?

En mi tesis doctoral evidencié que no existe una institución donde se imparta esta formación, por lo que es importante que se proponga habilitar espacios de conocimientos específicos que permitan abordar la semiótica y su pertinencia en la investigación criminal y forense. Y es que es muy importante tomar en cuenta que la semiótica forense es una ciencia en formación y constituye un sistema de información que busca generar operaciones eficientes para el esclarecimiento de hechos criminales.





LABORATORIO DE ACÚSTICA FORENSE, CUANDO LA VOZ CONDUCE A LA VERDAD

Lcda. Cindy Johanna Martinez Rivera / Comunicación Social, Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-

La Acústica Forense es una técnica criminalística que busca, principalmente, la identificación de personas a partir de la voz grabada, esto con el fin de aportar elementos contundentes en investigaciones para esclarecer delitos.

El Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF- posee uno de los mejores laboratorios de acústica forense en el ámbito latinoamericano por su infraestructura y equipo técnico y humano. De acuerdo con la guía de servicios, se enfoca en:

Peritaje de análisis de voz (cotejo de voz), entre características de voz en archivos de audio de carácter dubitado contra las características de voz de carácter indubitado o elemento de comparación.

Muestras de carácter dubitado.

Características de voz contenidas en:

- Interceptaciones telefónicas.
- Grabaciones en dispositivos electrónicos (computadoras, agendas electrónicas, grabadoras portátiles, teléfonos móviles, entre otros).
- Conversaciones de audio en redes sociales (chat).

Muestras de carácter indubitado.

Toma de muestra de voz obtenida en audiencia celebrada en presencia de los sujetos procesales y en el estudio de grabación del Laboratorio de Acústica Forense del INACIF.

Muestras elementos de comparación.

Características de voz contenidas en:

- Archivos de audio de audiencia judicial.
- Otros que la autoridad competente considere pertinente.

El laboratorio cuenta con tecnología avanzada como consolas, amplificadores, monitores, micrófonos, audífonos, sonómetros, tabletas electrónicas, la instalación de una cabina insonorizada y la adquisición de una interfaz de las más modernas.

Cuenta con un Sistema Automatizado de Biometría de Voz, identificado como "Nuance", el cual proporciona a INACIF la capacidad de relacionar la identidad de una persona con contenido captado por medio de cualquier tipo de canal de audio.

“Es de las más modernas tecnologías de biometría de voz, que además permite analizar un archivo de audio y compararlo con un amplio perfil de interlocutor y una vasta población de referencia para evaluar estadísticamente si puede estar relacionado con determinada persona basado en innovadores algoritmos”, destaca la jefa del laboratorio, licenciada Karla Trocolli, quien tiene 15 años de laborar en el INACIF.

En Guatemala, uno de los delitos que más afectan a la población es la extorsión, y en algunos casos se cuenta con una grabación de una muestra de voz del victimario como parte de las evidencias. En ese sentido, el Laboratorio de Acústica Forense juega un rol esencial en el esclarecimiento de este y otros delitos, por ejemplo, secuestros y estafas.

Peritos de Acústica Forense

En el Laboratorio de Acústica Forense laboran cinco peritos y un técnico administrativo, quienes poseen especialización en Criminalística, Sonido y Telecomunicaciones.

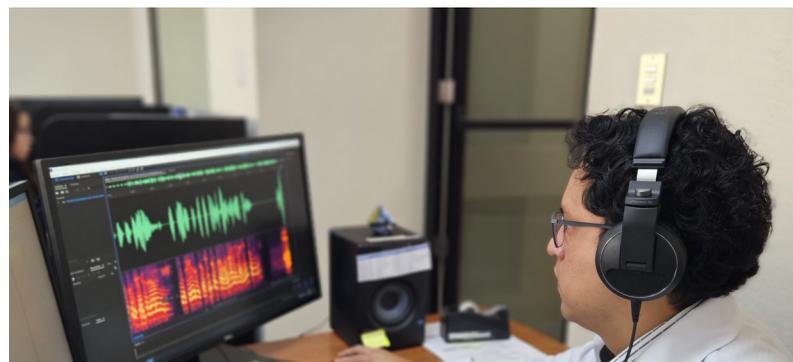
Israel Socop tiene 9 años de trabajar como perito en el INACIF, y comparte su satisfacción y agrado por aportar conocimientos al sistema de justicia. “Puedo decir que cada persona posee características individualizantes únicas en la voz y todo caso es una experiencia diferente desde el momento en que ingresa hasta que se concluye el análisis”.

Resalta que no se sabe la relevancia y la naturaleza de los locutores (características del habla, edad, sexo) que participan en los audios de voz hasta que se analizan, además del impacto dominante e intimidante que transmite el locutor a través de la voz, ya sea en un secuestro, extorsión, asesinato u otros delitos.

Pedro Pablo Pérez tiene poco tiempo de pertenecer al INACIF, 18 meses; sin embargo, apunta: “Para mí ha sido descubrir nuevos ámbitos de aplicación del área de estudio que no son muy conocidos en Guatemala y de la misma forma dar a conocerlos para que más personas se apasionen por la disciplina.”

Por otro lado, Gabriela Tun Rodríguez, quien lleva seis años como perito, menciona qué siente como profesional al contribuir en su trabajo pericial con el sistema de justicia. “Cada vez que voy a un debate y veo hasta dónde ha llegado el trabajo que realicé, es satisfactorio saber que puedo ser parte de un proceso en el que ayudo a esclarecer la verdad y mostrar elementos claves para una sentencia”, enfatiza.

Durante 2022, el Laboratorio de Acústica Forense recibió 602 solicitudes para análisis acústico, es decir, en ese año se procedió al análisis de 250,481 segundos de grabación de archivos de audio de carácter dubitado.



“Puedo decir que cada persona posee características individualizantes únicas en la voz y todo caso es una experiencia diferente desde el momento en que ingresa hasta que se concluye el análisis”.



“Para mí ha sido descubrir nuevos ámbitos de aplicación del área de estudio que no son muy conocidos en Guatemala y de la misma forma dar a conocerlos para que más personas se apasionen por la disciplina.”



“Cada vez que voy a un debate y veo hasta dónde ha llegado el trabajo que realicé, es satisfactorio saber que puedo ser parte de un proceso en el que ayudo a esclarecer la verdad y mostrar elementos claves para una sentencia”



INACIF
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
FORENSES DE GUATEMALA

VERDAD Y JUSTICIA,
NUESTRO COMPROMISO.

CONVOCA

A las y los profesionales del sector justicia, académicos y científicos, que tengan interés en publicar en la **"REVISTA CIENTÍFICA DIÁLOGO FORENSE"**, del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala -INACIF-, se les invita a enviar sus ensayos, reseñas, artículos de revisión o reportes de casos; conforme a lo siguiente:

Requisitos:

1. Los textos deben ser de carácter científico, originales e innovadores y no haber sido publicados en otra revista nacional, internacional u otros medios, ni remetidos simultáneamente.
2. Debe ser autoría propia; si el trabajo se realizó por varias personas, indicar todas las que participaron.
3. Extensión mínima de 4 páginas y un máximo de 10 páginas.
4. Utilizar formato Microsoft Word editable, tipo de fuente Arial tamaño 12, interlineado del párrafo 1.5; hoja tamaño carta; márgenes en 2.5 cms.
5. Las páginas deben estar numeradas.
6. Los textos deben de contar con una portadilla que incluya el título, nombre y apellido del o los autores, afiliación institucional y dirección electrónica.
7. Los autores deberán guiarse por el documento INS-DG-IDC-001, Instructivo para la Publicación de Manuscritos en la Revista del Instituto.
8. Los artículos deben enviarse al correo electrónico revistadialogoforense@inacif.gob.gt

Condiciones de publicación:

Los textos serán sometidos a un sistema de evaluación que determinará su aceptación. El Comité Editorial revisará y determinará el material que será publicado y podrá solicitar a las y los autores de los trabajos seleccionados las modificaciones de forma que correspondan, de conformidad con los lineamientos establecidos.

En ningún caso se remunerará a los autores de los trabajos entregados.

Mayor información: escribir a revistadialogoforense@inacif.gob.gt

Verdad y justicia, nuestro compromiso.

Objetivo

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

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.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Recepción de manuscritos

Los manuscritos deberán ser entregados voluntariamente 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:

El Tipo de Manuscrito:

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

- a) Artículo científico
- b) Artículo de revisión
- c) Ensayo
- d) Reseña
- e) Reporte de casos

El Formato general:

- a) Los manuscritos deben ser originales e innovadores y no haber sido publicados en otra revista nacional, internacional u otros medios.
- b) El idioma del texto original debe ser español.
- c) Extensión mínima 4 páginas y un máximo de 15 páginas. Formato Word o WPS Writer.
- d) Hoja tamaño carta.
- e) Letra Arial, número 12.
- f) Márgenes 2.5 cms.
- g) Interlineado 1.5.
- h) Las páginas deben estar numeradas.
- i) Si se utilizan ecuaciones o fórmulas, utilizar el editor de ecuaciones de Word.
- j) 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.
- k) Las imágenes y figuras deben ser enviadas en el formato .jpg y de resolución mínima de 300 pixeles por pulgada.
- l) Citas y referencias de acuerdo al Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (APA) en su edición actualizada.
- m) Para medidas utilizar el sistema métrico decimal.
- n) Cuando existan palabras diferentes al español, deben aparecer en cursiva.
- o) Los manuscritos deben de contar con una portadilla que incluya el título, nombre y apellido de los autores, afiliación institucional y dirección electrónica.

El Formato específico de cada tipo de manuscrito

Artículo científico

- a) El resumen debe contener objetivos, metodología, resultados y conclusiones.
- b) 5 palabras claves
- c) Abstract conteniendo objetivos, metodología, resultados y conclusiones.
- d) 5 keywords
- e) Introducción
- f) Métodos
- g) Resultados
- h) Discusión
- i) Agradecimientos, si fuese necesario
- j) Referencias
- k) Tablas, figuras, imágenes, cuadros

Artículos de revisión

- Resumen
- 5 palabras clave
- Abstract
- 5 keywords
- Introducción
- Contenido
- Conclusiones
- Referencias
- Tablas y figuras

Ensayos

- Resumen
- 5 palabras clave
- Abstract
- 5 keywords
- Introducción
- Contenido
- Conclusiones
- Referencias

Reseñas

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

Reporte de casos

- Resumen
- 5 palabras clave
- Abstract
- 5 keywords
- Introducción
- Presentación del caso o los casos
- Discusión
- Referencias
- Tablas y figuras

Revisión y aceptación del manuscrito

- Revisión del manuscrito por el Área de investigación y Desarrollo Científico la que evaluará: redacción, formato, estructura, análisis estadístico y plagio, según FOR-DG-IDC-001 Revisión de manuscritos para publicación en revista del Instituto Nacional de Ciencias Forenses.
- 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.
- La decisión y aceptación final de publicación será realizada por Investigación y Desarrollo Científico, y debe informar al Autor.

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.

REVISTA CIENTÍFICA

Diálogo Forense

AUTORIDADES DE INACIF

Dra. Ingrid Johana Romero Escribá
Directora General

Lcda. Ileana Monterroso Pérez de Maldonado
Secretaria General

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Oscar Ruperto Cruz Oliva
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

Mgr. Byron René Bor Illescas
Ministro de Gobernación

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

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

MSc. Mario Antonio Siekavizza Alvarez
Presidente de la Junta Directiva del Colegio de
Abogados y Notarios de Guatemala

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

MSc. Ana Lucía Fernández Santos
Presidenta de la Junta Directiva del Colegio de
Farmacéuticos y Químicos de Guatemala

EQUIPO EDITORIAL

DIRECTORA

Dra. Ingrid Johana Romero Escribá
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Directora general

EDITORIA EN JEFE

MSc. Jackeline Reneé Olivet España
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Investigación y Desarrollo Científico

COMITÉ EDITORIAL

Lic. Sebastián Tobar Medrano
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Investigación y Desarrollo Científico

M.A. Héctor Salvatierra
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Asesor Editorial

Lcda. Celia Karina Barascout Fonseca
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Desarrollo Institucional

Lic. Henry Adalberto Urzúa Zamora
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Desarrollo Institucional

Lcda. Karen Fabiola Molina Rodríguez
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Desarrollo Institucional

Ing. Willy Peitzner Rosal
Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Unidad de Informática
Sección de Desarrollo de Software

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. José Antonio Lorente Acosta
Laboratorio de Identificación Genética & Derechos Humanos
Universidad de Granada, España

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

Dr. José Fernando Ortiz
Director de Investigación
Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud
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

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES



— @inacifgt —

La correspondencia debe enviarse a:

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala

Investigación y Desarrollo Científico

<https://dialogoforense.inacif.gob.gt/>

revistadiologoforense@inacif.gob.gt

12 Calle "A", 11-39 Zona 1

Tel: 23073900 ext. 2229