

LAS CIENCIAS FORENSES Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

FORENSIC SCIENCES AND TECHNOLOGICAL INNOVATION

Escobar López KY.
Licenciada en Ciencias Jurídicas y Sociales.
Abogada y Notaria.
Guatemala.

Correspondencia: yizescobar@gmail.com

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo principal realizar un estudio de los avances tecnológicos más novedosos que se han implementado en algunas disciplinas de las ciencias forenses, principalmente aquellos que agilizan los procesos que cada una realiza y los beneficios que aportan a esta. Se establece el avance de la Medicina Forense a través de la implementación de necropsias virtuales, conocidas como virtopsia y los beneficios correspondientes para esta área específica de la medicina; los aportes y avances que se han tenido en la genética forense principalmente en la realización y resultados de ADN y los múltiples beneficios que ha traído consigo la informática forense por medio de la cual se han revolucionado las disciplinas de las ciencias forenses. Además se realiza una breve descripción en la cual se analiza el panorama de la República de Guatemala en cuanto a la implementación de estos avances tecnológicos en la prestación de servicios de peritajes forenses.

Palabras clave: Ciencias Forenses, Medicina Forense, virtopsia, Infografía Forense, investigación.

Abstract: The main objective of this work is to carry out a study of the most novel technological advances that have been implemented in some disciplines of the forensic sciences, mainly those that streamline the processes that each one performs and the benefits they bring to it. The progress of Forensic Medicine is established through the implementation of virtual necropsies, known as virtopsia and the corresponding benefits for this specific area of medicine; the contributions and advances that have been made in forensic genetics mainly in the realization and results of DNA and the multiple benefits that forensic computing has brought with it, through which the disciplines of forensic sciences have been revolutionized. In addition, a brief description is made in which the panorama of the Republic of Guatemala is analyzed in terms of the implementation of these technological advances in the provision of forensic expert services.

Keywords: Forensic Sciences, Forensic Medicine, virtopsy, communication, Forensic Infographic, research.

INTRODUCCIÓN

La tecnología invade nuestro día a día, está presente en todos nuestros ámbitos de acción y el ámbito legal no es la excepción, ha traído a nuestras vidas comodidad, acortamiento de distancia y rapidez. En el ámbito legal está presente y ha convertido los procesos análogos en procesos rápidos, eficientes y eficaces que brindan a la población resultados certeros.

Este prefacio permite establecer la importancia de los avances tecnológicos, principalmente en las diversas disciplinas de las Ciencias Forenses, las cuales tienen como objetivo común coadyuvar en la investigación criminal a través de la recolección, identificación, estudio y análisis de los indicios que son encontrados en la escena del crimen.

Las diversas disciplinas de las ciencias forenses permiten hurgar en el lugar donde se cometió el hecho el cual puede ser un espacio físico o el cuerpo de la persona, en donde se recolectan indicios, para ser estudiados y establecer una relación entre la víctima y el posible victimario.

Este proceso se realiza de forma análoga, empero la llegada de la tecnología ha agilizado estos procesos, principalmente en algunas disciplinas que han innovado sus procedimientos a través de la implementación de equipo tecnológico, tal es el caso de la Medicina Forense que en algunos países europeos ha implementado ya la virtopsia, una necropsia virtual que permite analizar los cuerpos sin necesidad de abrirlos con un bisturí.

También la informática forense ha permitido avances en la investigación de los cyber-crímenes y de las diversas acciones ilícitas que se cometen por medio de la red informática o el internet, pero esta disciplina no se limita únicamente a estos enseres, contrario a ello ha influido en el avance de todas las disciplinas de las ciencias forenses.

Una de sus aportaciones se centra en la implementación de la infografía forense, la cual a través de equipo tecnológico, permite la recreación de escenas del crimen y de los hechos que allí surgieron, los cuales tienen como objetivo ilustrar al juez para poder dictar una sentencia absolutoria o condenatoria.

Es así que a través de esta investigación se presentan los avances tecnológicos más novedosos en las Ciencias forenses y que además son conocidos en el área de Guatemala, esperamos que todos los demás avances tecnológicos estén presentes pronto en el país y coadyuven en la investigación criminal.

ANTECEDENTES

La Ciencia Forense tiene sus antecedentes desde épocas remotas, entre las cuales destacan:

1. Época Antigua: el primer experto médico legal fue Imhotep en Egipto en el año 3,000 antes de Cristo; el segundo antecedente es en el asesinato de Julio César donde el médico declaró que solo una de las 23 heridas fue fatal, en el siglo VIII en China se usó la huella digital en sello de arcilla para establecer la identidad de documentos y escritura y se publicó el primer texto sobre Medicina Forense en 1247.

2. Edad Media: se establece un precedente al evitar el ahorcamiento de las mujeres embarazadas cuando un médico determinara el embarazo y en México la cultura Azteca cuenta con un sistema pericial que era ejercido por el Calpullec.

3. Colonia: se fundan algunas Universidades en México y Guatemala con carreras médicas donde se incluye la asignatura de Medicina Legal.

Estos antecedentes permiten establecer la existencia de la ciencia forense tiempos remotos, empero, cobra mayor auge en el siglo XX.

DEFINICIÓN

Etimológicamente proviene del latín forensis que significa perteneciente o relativo al foro. Su origen etimológico se deriva de la Antigua Roma donde la acusación, argumentación y pruebas de un crimen debían ser presentadas ante un foro de personas notables, quienes dictaban el veredicto final. Es a partir de este antecedente que surgen las diversas disciplinas como la medicina forense, la criminología, la criminalística y la psiquiatría forense.

Pero se ha hecho imperante la necesidad de investigar el hecho delictuoso de forma integral y profunda, por lo que se han ido incorporando otras áreas del saber humano (técnicas y científicas) como la química forense, la física forense, la dactiloscopia y la más reciente e innovadora la informática forense, cuya finalidad consiste en explicar con exactitud la triada del hecho delictivo, el lugar de los hechos, la víctima y el victimario.

La Ciencia Forense es definida como *“el conjunto estructurado y sistematizado de conocimientos, de carácter técnico y científico, generados por la investigación y análisis de los indicios de un hecho delictivo, con la finalidad de presentar estos resultados en un proceso y coadyuvar en la prevención del delito y en la administración de una pronta y cumplida justicia”*¹.

Las diversas disciplinas de la Ciencia Forense contribuyen con la administración de justicia por medio de la identificación, ubicación, fijación, levantamiento, embalaje, etiquetado, traslado, estudio y análisis del material hallado en el lugar de los hechos, también coadyuvan en el cumplimiento de la cadena de custodia. La finalidad de estas disciplinas es el estudio de la muerte de un individuo a través del método científico y los avances tecnológicos con el objetivo de articular indicios y aportar pruebas a la investigación.

LA INVESTIGACIÓN FORENSE Y LA TECNOLOGÍA

La investigación forense *“es el conjunto de conocimientos teóricos y herramientas metodológicas dirigidas a solucionar los cuestionamientos planteados por el derecho”*².

Ante el alto índice de crímenes que se observan en los últimos años, ha surgido la necesidad de generar conocimientos acerca del modus operandi de los delincuentes y los rastros que se observan en el lugar del crimen. Ya que los criminales han ideado nuevas formas de delinquir, utilizando la tecnología y métodos muy sofisticados que les permiten evadir la justicia, por esta razón resulta indispensable la utilización de métodos efectivos y eficaces que respondan a los requerimientos de la administración de justicia.

Por tanto, la investigación forense en apoyo al sistema judicial ha implementado el uso de tecnología moderna para facilitar y mejorar la función que se realiza; lograr el descongestionamiento del trabajo en los órganos judiciales y facilitar la recolección y el registro de los indicios forense. Resulta imperante que los gobiernos de las naciones latinoamericanas impulsen una reforma del sistema forense, el cual debe incluir el ámbito administrativo, tecnológico, capacitación del personal profesional y técnico e infraestructura, para conseguir la consolidación y acreditación de los procesos investigativos.

La investigación forense da inicio con la notitia criminis de un hecho, a través de esta se pretende el esclarecimiento de los hechos y establecer los primeros indicios que permitirán tener una hipótesis trazada de lo acontecido. Esta investigación se lleva a cabo en la escena del crimen, el *“espacio físico que debe ser entendido en un concepto amplio, ya que su extensión depende de la naturaleza y las circunstancias del hecho que se investiga, variando su extensión de acuerdo con el hecho de que se trate, ya sea un robo o hurto, un homicidio con arma blanca o arma de fuego, un incendio, una explosión, o un accidente de tránsito”*.

Este espacio físico contiene una gran cantidad evidencia, la cual debe ser identificada, individualizada y recolectada, empero en algunas ocasiones la forma, la clase o el tamaño de los indicios puede hacer de esta tarea algo complejo. Ante estas circunstancias las diversas disciplinas que conforman la Ciencia Forense se han auxiliado de la tecnología para hacer este proceso más efectivo y seguro.

En pleno siglo XXI, la tecnología es vanguardista y muchas de las disciplinas de las ciencias forenses han implementado técnicas modernas, las cuales han revolucionado estos campos, ha colaborado con la ciencia forense para el esclarecimiento de algunos hechos, el procedimiento efectivo en otros, entre otros. En este sentido analizaremos algunas disciplinas forenses y sus avances tecnológicos en la última década:

1. MEDICINA FORENSE

Se conoce como la rama de la medicina que aplica conocimientos médicos y biológicos para la resolución de los problemas que plantea el derecho. El profesional de esta área es un médico forense y su función principal es auxiliar a jueces y tribunales en la administración de justicia, con el objetivo de determinar el origen de las lesiones sufridas por un herido, cual es la causa de muerte, entre otros.

La medicina forense se utiliza principalmente en los ilícitos penales que atentan contra la vida, la integridad física o sexual de las personas, revistiendo el cuerpo de la persona de vital importancia pues dentro del proceso legal representa una escena del crimen principal que contiene información precisa que permitirá establecer quien cometió el crimen. En este entendido se determina que la medicina forense puede encargarse de la evaluación médica en personas vivas o en personas muertas.

La evaluación que realiza el médico forense en personas vivas es enfocada a las heridas, hematomas y otros signos que sean visibles que revelen algún dato importante para la averiguación de la verdad, en este parámetro también se incluyen las agresiones sexuales en donde se debe realizar un análisis del área genital y anal de las víctimas para determinar si existen heridas, rasgaduras o laceraciones.

En el caso de las evaluaciones que se realizan en el cuerpo de una persona fallecida la medicina forense realiza dos tipos de exámenes el externo y el interno, el primero de estos tiene como finalidad la evaluación del occiso se realiza de forma macroscópica y a través de este se obtienen múltiples datos como *“el data de la muerte y el data³ el lugar donde ha permanecido el cadáver”* que coadyuvan a establecer el tipo de muerte; el segundo examen es conocido en el medio como autopsia que consiste en el *“estudio y examen de los órganos, tejidos o huesos de un cadáver para averiguar o investigar la causa de su muerte”⁴*. La autopsia resulta ser uno de los exámenes más importantes para el esclarecimiento de un hecho, principalmente por que aporta datos que solo pueden conseguirse dentro del cuerpo de una persona, los cuales se obtienen al ser estudiados en conjunto con otras disciplinas de las ciencias forenses como la biología y la toxicología forense.

La tecnología avanza en muchas áreas del conocimiento y a diario surgen innovaciones que simplifican algunas tareas y la medicina no es la excepción, principalmente la medicina forense se ve beneficiada por la innovación tecnológica a través del desarrollo de métodos, aparatos, técnicas y a dispositivos que permiten obtener información más certera respecto a la causa de muerte de una persona.

Como combinación de estos avances y los conocimientos médicos surge la famosa **virtopsia**, como una herramienta tecnológica que pretende coadyuvar en la investigación de la verdad, *“fue desarrollada en el año 2000 por Richar Dirrhofer, Director del Centro Médico Universitario de Berna, Suiza, con la hipótesis de que esta técnica podría predecir hallazgos significativos en autopsias, brindando información adicional”*⁵.

Pero esta herramienta combina varias disciplinas de la ciencia forense para ofrecer estos resultados, principalmente se auxilia de la informática forense.

-Virtopsia-

En los últimos años, las técnicas modernas en imagen han sido pioneras en la medicina forense, especialmente aquellas que se auxilian de la resonancia magnética, la tomografía computarizada o multi-corte, las cuales se han implementado o utilizado en evaluaciones post-mortem. Principalmente por su característica particular de no ser invasivas, lo cual ha hecho pensar que en algún momento sustituirán por completo la autopsia tradicional.

Pero la tecnología sigue innovando y en el tema de la autopsia mínimamente invasiva se han desarrollado otras herramientas como la biopsia y la angiografía post-mortem, dichas técnicas permitirán tomar muestras de tejidos del cuerpo para realizar un análisis posterior.

A través de la implementación de estos mecanismos se puede realizar una documentación de casos forenses, de forma objetiva y mínimamente invasivas, lo cual permite mejorar la calidad de las investigaciones forenses y permite resguardar los indicios de forma permanente, debido a que no existen posibilidades de que estos sean destruidos tan fácilmente.

La virtopsia es un vocablo compuesto que surge de la unión de autopsia y virtual, la cual hace referencia a un procedimiento de análisis interdisciplinario, que está revelando ser superior al clásico procedimiento de corte con bisturí en la medicina forense. Se realiza a través de imágenes digitales que son obtenidas mediante radiología, tomografía computarizada, resonancia magnética y ultrasonido.

Una de las ventajas es que se puede estudiar el cuerpo humano o una región anatómica, sin necesidad de abrir o mutilar el cuerpo, pues al aplicar la virtopsia sobre un cadáver permite hacer cortes interactivos, detectar detalles ocultos, estudiar las propiedades del tejido, investigar las modalidades de lección, entre otros.

Actualmente son pocos los países que han implementado esta técnica, empero, en muchos casos cuando una persona fallece trágicamente los familiares se oponen a la realización de una autopsia,

argumentando que esta es innecesaria y que solo dañara el cuerpo del occiso, para solucionar esta controversia es que se implementa la virtopsia. Además es sumamente necesaria efectuarla en neonatales, pues de acuerdo con la medicina pediátrica es hasta los tres años cuando los niños empiezan a formar los huesos, antes de esto solo presentan tejido cartilagosos, situación que dificulta mayormente la práctica de la autopsia común.

Con el desarrollo de estas técnicas innovadoras en la medicina forense,, se reducen los tiempos de exámenes forenses, además son herramientas fáciles de implementar en la rutina diaria de la medicina forense y mediante las combinaciones de imágenes ahora es posible lograr una documentación objetiva, exacta, externa e interna del cuerpo humano.

2. BIOLOGÍA FORENSE

Es una área específica de la Biología que se encarga del estudio de los fluidos de carácter biológico, como sangre, saliva, semen, orina, entre otros, tiene como fin primordial determinar su origen y naturaleza. Dentro de la investigación de un hecho delictivo la biología forense juega un papel muy importante pues los fluidos biológicos se consideran como los guardianes del perfil genético que permite identificar directamente a los autores del hecho, por esta razón se les considera como indicios estrellas en la investigación criminal.

Empero, la biología forense aporta aún más a la investigación forense, pues existen algunas ramificaciones de esta área, que resultan indispensables para la averiguación de la verdad, como lo son:

a. Botánica Forense:

Se dedica al estudio de plantas y vegetales, que coadyuvan en la investigación criminal principalmente al determinar el lugar de la escena del crimen o donde fue encontrado el cadáver. La botánica forense a su vez comprende diversas sub-disciplinas que han sido parte esencial para las ciencias forense, entre estas encontramos:

<i>Palinología</i>	Se dedica al estudio del palinomorfos que incluye polen, las esporas y los micro-organismos resistentes.
<i>Taxonomía</i>	Estudia la clasificación sistemática de las plantas. Y se pueden ubicar de acuerdo a la región geográfica.
<i>Anatomía vegetal</i>	Estudia los residuos vegetales (madera, semilla, ramas y hojas) que se

	encuentran en la escena del crimen.
<i>Dendrocronología</i>	Se dedica al estudio de los anillos de crecimiento de los árboles, relaciona con la investigación forense al analizar los objetos de madera de la escena del crimen.
<i>Ecología Vegetal</i>	Se dedica al estudio del clima suelo topografía y fauna, esta disciplina permite determinar el lugar de muerte o entierro clandestino de un cuerpo.
<i>Determinación de Drogas Licitas</i>	Se dedica al estudio de alcaloides que proceden de células vegetales, como la marihuana, amapola, entre otras.
<i>Biología Molecular de Plantas</i>	Se refiere al estudio del ADN de las plantas, con el objeto de identificar el lugar donde estas se desarrollan y determinar su relación con el cadáver.

Fuente: elaboración propia información de Biología Forense⁶

b. Microbiología Forense:

*“Es el arte de identificar los microorganismos, con el fin de presentar pruebas con base científica y valor legal en casos de bio-crimen, negligencia médica y bioterrorismo”.*⁷

c. Entomología Forense:

Se dedica al estudio de la fauna cadavérica, debido a que esta brinda información importante en relación a la data de la muerte.

d. Genética Forense:

Es una especialidad de la genética y se especializa en la resolución de algunos casos judiciales. Especialmente con el descubrimiento del ADN en el genoma humano y la demostración de la enorme potencia que esta prueba ofrece para la identificación de criminales a partir de las evidencias dejadas en la escena del crimen.

Hoy por hoy, la prueba de ADN resulta ser la prueba reina en la mayoría de procesos en los delitos que atentan contra la integridad de las personas, como lo son las agresiones sexuales y violaciones, pero también se ha implementado en los casos de muertes, cuando en la escena del crimen quedan restos que permiten la identificación a través de esta prueba.

Lo que nos ocupa en la presente investigación, es resaltar el avance de la tecnología en las pruebas de ADN y esta se encuentra sumamente relacionada a la evolución de los marcadores de ADN para la identificación forense, pues gracia a la tecnología continuamente se implementan nuevas metodologías genéticas que ofrecen a las ciencias forenses un resultado más certero. *“Así, los grupos sanguíneos dieron paso a huellas digitales de ADN y con estas inició la Era del ADN. Estas fueron sustituidas por los marcadores dinucleotídicos. Luego se popularizaron las sondas de ADN y los VNTRs. En los últimos años éstos han sido reemplazados por los STRs. En este momento se trabaja en estandarizar además algunos marcadores de herencia exclusiva de sexo, del mtDNA y del cromosoma”*.⁸

La prueba de ADN ha resultado ser una de las más importantes en procesos específicos en Guatemala, principalmente en los procesos de paternidad y filiación y aquellos en los cuales se necesita la identificación de un individuo sindicado de la comisión de delitos de violación o agresión sexual.

Los avances tecnológicos han permitido la llegada a Guatemala de los diversos laboratorios de identificación de ADN, lo cual parecía algo lejano hace algunos años, pues este tipo de pruebas únicamente las realizaba el Instituto Nacional de Ciencias Forenses y eran realizadas en el extranjero, lo cual representaba para el país un alto costo económico, para los usuarios se tornaba un proceso engorroso y tardío e inaccesible por la vía particular esta situación retardaba los procesos y vedaba a la población el acceso a la justicia.

Sin embargo, los laboratorios donde se realizar la prueba de ADN, llegaron y se instalaron por todas las cabeceras departamentales del país, brindando a la población el acceso a dicha prueba a un costo accesible y con resultados rápidos, aunado a ello desahogo la carga de trabajo que tenía el INACIF.

3. ESTUDIO DE HUELLAS

Desde tiempos remotos la huella dactilar ha sido considerada una de las formas más efectivas de identificación. Con el paso del tiempo la importancia ha ido inmiscuyéndose en otras áreas como lo son las ciencias forenses, donde su finalidad primordial radica en coadyuvar en el proceso de investigación a la identificación de los posibles autores de un hecho criminal.

La palabra huella o impresión dactilar se usa para designar los depósitos de compuestos químicos y las impresiones que proceden de los surcos de los dedos, sin embargo las impresiones obtenidas de forma visible en la escena del crimen son conocidas como huellas latentes.

La huella dactilar es un sistema útil para identificación, pues las huellas son perennes se forman desde las primeras semanas de gestación y acompañan al individuo durante toda la vida, también existe diversidad, debido a que los dibujos que forman las crestas son únicos e irrepetibles en cada persona. Los diferentes métodos empleados para el estudio de las huellas dactilares permiten establecer desde la identidad de la persona hasta la antigüedad de las huellas.

Como parte de la evolución de esta disciplina, en la actualidad ha surgido un neologismo que agrupa todas las áreas específicas que se encarga de la identificación de las personas, las cuales son:

Dactiloscopia	<i>“Disciplina encargada de estudiar y comparar las huellas dactilares que se producen con las yemas de los dedos de las manos o de las plantas de los pies (pelmatoscopia), y en ocasiones con el apoyo de la poroscopia, con el propósito de identificar a las personas vivas o muertas”⁹.</i>
Quiroscopia:	Es la ciencia encargado del estudio de los relieves epidérmicos de las palmas de las manos.
Pelmatoscopia	Es la ciencia que se encarga del estudio de las crestas papilares de las plantas de los pies.

Fuente elaboración propia. Información parcial de Estudio de Huellas Dactilares¹⁰

Hasta hace poco, el trabajo que realizaban los expertos en lofoscopia se basaba en técnicas empíricas y los procedimientos estaban poco automatizados, pero con el avance de la tecnología en las últimas décadas existen ya recursos técnicos y analíticos que agilizan y optimizan esta labor y que resultan ser de gran utilidad.

En relación a la dactiloscopia los avances y el desarrollo tecnológico han sido de gran beneficio, especialmente en los procesos de revelado de huellas latentes, el cual en años anteriores se venía realizando únicamente con técnicas de espolvoreado y aspersión manual de reactivos pulverulento, métodos que han disminuido con la aparición de las cabinas de gases de ciano-acrilato y Ninhidrina, Reveladores Físicos, Reactivos de partícula pequeña, Sudan Black, Amido Black o Reactivos fluorescentes, entre otros.

Actualmente se han empleado tres clases de luces forenses que detectan las huellas dactilares luminiscentes, las cuales son:

1. Argon-ionico.

2. El vapor de cobre.

3. Laser.

La importancia de la implementación de estos métodos novedosos radica en poder detectar huellas cuya data es antigua, se ha determinado un promedio de 40 años de antigüedad.

Por otro lado la organización de impresiones dactilares en archivos manuales están pasando a la historia, debido a que a nivel mundial se ha implementado el sistema Automated Fingerprint Identification System –AFIS- por sus siglas en inglés, surge en el año de 1990, pero no fue hasta el año 1997 que fue utilizado por la policía de los Estados Unidos Americanos para la resolución de casos criminales.

“El AFIS cuenta con un sistema informático compuesto por un hardware y un software integrados que permiten la captura, consulta y comparación automática de huellas dactilares agrupadas por fichas deca-dactilares, mono-dactilares o en forma de rastro o latente, basado en las ciencias biométricas”¹¹.

La Biometría se dedica a la identificación del individuo, por medio de dos formas, la primera es a partir de una característica anatómica las cuales son permanentes y estables en el tiempo, la segunda forma es a través de un rasgo del comportamiento lo cual resulta ser menos estable principalmente por la disposición psicológica del individuo.

Para que las características anatómicas sean utilizadas con éxito en la identificación de un individuo debe cumplir con ciertas características como la universalidad, unicidad, permanencia y cuantificación.

El indicador biométrico que más satisface estos requisitos, es la huella dactilar, por ello se ha utilizado para la identificación de seres humanos, actualmente representa la prueba más útil a nivel mundial y uno de los medios más innovadores en el aspecto tecnológico.

4. INFORMÁTICA FORENSE

En la vida moderna todo está a un clic de distancia, pues la llegada de la informática y la tecnología han revolucionado las sociedades, actualmente existen dispositivos móviles que facilitan las tareas diarias, reducen el tiempo empleado para realizar actividades, acortan distancias y más nos acercan a todo.

En el ámbito de las ciencias forense la inmersión de la informática y la tecnología ha sido pahlavimente, pero esta llega para quedarse, pues ha logrado revolucionar las disciplinas que han apostado por innovar sus métodos y técnicas. La informática forense se ha convertido un herramienta necesaria en la actualidad, debido a la existencia de diversas acciones que se pueden realizar a través de aparatos

tecnológicos que se encuentran conectados a una red, acciones que en muchas ocasiones no son utilizadas para beneficio sino más bien se utilizan para la comisión de hechos ilícitos.

Por esta razón es necesario conocer los aportes que la informática forense puede realizar en el descubrimiento de la verdad, pues ahora son muy frecuentes los ciberdelitos, por lo tanto debe existir un procedimiento específico que nos acerque al esclarecimiento de la verdad.

Esta es una ciencia de reciente aparición, que se encarga de asegurar, identificar, preservar, analizar preservar, analizar y presentar un conjunto de datos, también llamados, prueba digital, de tal modo que esta puede llegar a ser aceptada en un proceso legal o judicial, esta ciencia aporta a la investigación un conjunto de herramientas y técnicas permiten o facilitan la reconstrucción del equipo informático afectado, el examen de los datos que se han podido recabar, la autenticación de los mismos, entre otros.

Es necesario establecer que el sujeto pasivo es un equipo informático (ordenador), también se puede incluir redes completas de equipos, cableados o inalámbrico

La informática forense *“tiene como finalidad la prevención, es decir, analizar un conjunto de equipos para analizar a que riesgos potenciales están expuestos y mitigar así un posible ataque o incidente informático”*¹². Esta disciplina reciente ha realizado aportes en las ciencias forenses, a través de la fotografía pues esta es la base que nos permite realizar una revisión física o digital de las pruebas además de dar paso a métodos más avanzados que permiten recrear las escenas del crimen y evidenciar como sucedieron los hechos.

5. INFOGRAFÍA FORENSE

El avance de la tecnología ha traído consigo innovación en las ciencias forenses, pues se ha auxiliado de esta para obtener resultados positivos, sin duda alguna la mayor revolución se obtuvo en el mundo de la imagen con la introducción de la infografía forense, la cual es una técnica que permite la reconstrucción virtual de diferentes hechos mediante imágenes en movimiento generadas por un ordenador, es decir que a través de la tecnología se trata de reconstruir de forma tridimensional el sitio que se desea analizar.

El desarrollo de sistemas que permiten capturas en tercera dimensión hace posible abordar el estudio de un hecho criminal dentro de un escenario virtual, el investigador especializado en infografía forense es capaz de resumir un caso judicial amplio a animaciones en 3D que facilitan la comprensión, exposición y resolución de un hecho.

La infografía permite captar y representar una escena del crimen mediante imágenes en tercera dimensión. Para esto se utilizan los escáneres laser o de tecnología similar que permitan la captación de un espacio físico en tercera dimensión, a partir de la obtención de diferente tomas del mismo espacio.

La innovación y los avances tecnológicos en el campo de la investigación forense arroja excelentes resultados, principalmente en los debates, pues permite recrear una inspección ocular realizada in situ y a la vez la representación animada de cómo han transcurrido los hechos, según las versiones que oficialmente se manejen. Para la implementación de esta técnica debe existir un equipo informático, software y material fotográfico de todo el espacio que permita la recreación de escenarios en tercera dimensión.

La infografía forense brinda a la investigación: apoyo en la fijación de trayectoria balísticas, reconstrucciones judiciales o de catástrofes, verificación y constatación de hipótesis, recreación de inspecciones oculares y reconocimientos judiciales y mediciones métricas, todos estos aportes gracias a los escáner en tercera dimensión que realizan las medida lineales y angulares dentro de una escena del crimen.

La infografía forense contribuye a ilustrar al juez para que este tenga un somero panorama de cómo sucedieron los hechos y así pueda dictar una resolución apegada a derecho.

ANÁLISIS DE LAS CIENCIAS FORENSES Y SU INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN GUATEMALA

Las ciencias forenses llegan a Guatemala, aproximadamente en la época de los 90's con la introducción del sistema acusatorio al proceso penal guatemalteco, el cual tiene como característica principal la separación de funciones, en virtud de establecer un ente independiente encargado de realizar la investigación y acusación; el juez como un sujeto procesal independiente e imparcial que toma una decisión apegada a la ley emitiendo resoluciones absolutoria o condenatorias y un individuo como imputado cuya defensa técnica puede ser ejercida por un Abogado particular o por Abogados de Oficio que pertenecen al Instituto de la Defensa Pública Penal.

Con la separación de funciones al Ministerio Público se le asigna una nueva función, la más importante a desarrollar dentro del proceso penal, debido a que a partir de esta se establece la inocencia o culpabilidad de un imputado. Para ejercer esta función la institución se ve obligada a iniciar la capacitación del personal a su cargo para aplicar y desarrollar los peritajes de las ciencias forenses, principalmente expertos en manejo de la escena del crimen, traslado de evidencias y cadena de custodia.

También resulto ser un desafío para toda la sociedad guatemalteca, pues en esa época solamente se contaba con las carreras de Abogacía y Notariado en las diferentes universidades del país, pero la institución requería de personal capacitado en criminalística, criminología y las demás disciplinas forenses, que brindaran un servicio eficiente, eficaz y que garantizará la independencia y veracidad de los dictámenes, surgiendo así la propuesta académica con nuevas carreras que permitían la promoción de personal capacitado en la materia.

Con el paso del tiempo el Ministerio Público ha ido aumentando la cantidad y calidad de su personal, la cobertura a nivel nacional pues cuenta con 162 fiscalías organizadas de la forma siguiente:

Cantidad	Fiscalías	Cantidad	Fiscalías
23	Distritales	42	Municipales
12	Extorción	4	Vida
4	Crimen Organizado	4	Narcoactividad
2	Ejecución	2	FECI
6	Medio Ambiente	2	Patrimonio Cultural
3	Lavado de Dinero	22	Mujer
19	Adolescentes en Conflicto con la ley Penal	8	Liquidadoras
3	Agencias en Hospitales	13	Fiscalías de sección a nivel central

Elaboración propia. Información de Formulación Presupuestaria del MP 2018¹³

Pero la prestación de servicios no podía darse de forma aislada, es por esta razón que surge el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala –INACIF- como una institución auxiliar del sistema justicia, la cual se encarga de brindar los servicios de peritajes técnicos y teóricos en tres grandes área, como lo son medicina forense a través de servicios clínicos, tanatología, odontología forense y antropología forense, además brinda los servicios de psicología y psiquiatría forense y el servicio de laboratorios de criminalística a través de balística, fisicoquímica, toxicología, sustancias controladas, serología, genérica, lofoscopia, identificación de vehículos, lingüística y acústica, documentoscopia y el más reciente el laboratorio de informática.

En el área de Medicina Forense, los avances tecnológicos han sido pocos, aún se mantiene el mismo sistema, no existe conocimiento de parte del personal de esta área sobre la necropsia virtual y sus beneficios,

además argumentan que el equipamiento de un laboratorio para la realización de la virtopsia sería una gran inversión, empero que esta sería esencial implementarla en las necropsias neonatales en virtud de facilitar el proceso en este tipo de cadáveres. La virtopsia para Guatemala representa una utopía, que con el avance de la tecnología y los requerimientos se irá haciendo realidad.

El Ministerio Público desde hace una década ha implementado el sistema AFIS, para la identificación de los individuos, cuya muerte es violenta o que no son identificados. El funcionamiento de este sistema se basa en la implementación de una estación del sistema automatizado de identificación de huellas dactilares, cuya base de datos se elabora a partir de los registros dactilares criminales, este proceso ha ido mejorando con el avance de la tecnología y la instauración del Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala.

Pues al ser el RENAP el encargado de almacenar las huellas dactilares de todos los guatemaltecos permitió al INACIF tener un acceso directo a la identificación de las personas o de la pertenencia de huellas latentes encontradas en la escena del crimen, lo cual asintió un mayor avance en los procesos de identificación y coadyuvo en la investigación criminal a cargo del Ministerio Público.

Guatemala tiene un gran camino por recorrer en cuanto a la implementación de las diversas disciplinas de las Ciencias Forenses, relativo al equipamiento de laboratorios, capacitación del personal, descentralización de los servicios y realización de peritajes eficaces, aunado a esto la labor de las principales instituciones que tienen a su cargo la aplicación de dichas disciplinas deberán de innovar en la prestación de los servicios con el único objetivo de brindarle a la población guatemalteca certeza jurídica y el acceso a la justicia pronta y cumplida.

CONCLUSIONES

1. Implementar servicios de acuerdo a las innovaciones tecnológicas y los parámetros internacionalmente reconocidos.

2. Dotar de presupuesto, equipamiento y personal altamente calificado al Ministerio Público y al Instituto Nacional de Ciencias Forenses para que puedan cumplir con su mandato legal de coadyuvar a la investigación como entes auxiliares del sector justicia.

3. Innovar en el equipamiento de los laboratorios a manera que permitan brindar peritajes rápidos y certeros.

4. En Guatemala lograr la descentralización de los laboratorios criminalísticos con el fin de brindar cobertura a nivel nacional.

BIBLIOGRAFÍA

-
- ¹ Simonin, C. Medicina Legal Judicial. 2ª Edición. Editorial Jims. Barcelona, España. 1980.
- ² Rodas Andrade, Vilma, La investigación forense en Costa Rica, 2014.
- ³ Ma. Carmen Negre, La Investigación en la sala de autopsia. España 2010.
- ⁴ <http://www.drae.com>
- ⁵ La autopsia virtual (virtopsia): La radiología en la Medicina Forense Gaspar Alberto Motta-Ramírez, Hospital Militar Regional de Torreón, Coahuila. 2013.
- ⁶ María Dolores Real, Carmen Olmos, Estrella Arnalte, Biología Forense, Master Propio en Ciencias Forenses, Universidad de Valencia.
- ⁷ Lucas castillo, Microbiología forense, Master Propio en Ciencias Forenses, Universidad de Valencia.
- ⁸ <https://www.scielo.sa.cr>
- ⁹ <https://www.estudiocriminal.eu>
- ¹⁰ Francisco Antón, Estudio de Huellas II: Iofoscopia, Master Propio en Ciencias Forenses Universidad de Valencia.
- ¹¹ Manual del Fiscal, versión digital, Guatemala 2018.
- ¹² La Justicia en manos de la Ciencia, Sabrina Frangi, México febrero de 2014.
- ¹³ Formulación Presupuestaria del Ministerio Público para el año 2018, Guatemala mayo de 2017 www.mp.gt