

Relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el campo forense en los procesos médico legales de necropsia, una visión cuantitativa en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Noroccidente Medellín Colombia 2020.

Lina Isabel Maya Muñoz

Gustavo Adolfo Ortiz Carvajal

Natalia Andrea Vásquez Peláez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Medellín, Colombia

2021

**Relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el
campo forense en los procesos médico legales de necropsia, una visión
cuantitativa en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional
Noroccidente Medellín Colombia 2020.**

Lina Isabel Maya Muñoz

Gustavo Adolfo Ortiz Carvajal

Natalia Andrea Vásquez Peláez

Asesor

John Alexander Calderón Restrepo

Proyecto Aplicado como opción de grado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Medellín, Colombia

2021

Agradecimientos

Gustavo Ortiz

Primero que todo quiero dar gracias a mi familia por apoyarme en todas mis decisiones y a Dios por darme el valor, la disciplina, la paciencia y sapiencia suficiente para estudiar y trabajar simultáneamente. Quiero dar especial gratitud a la universidad Nacional Abierta y a Distancia por brindarme la oportunidad de formarme como tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas.

De igual forma quiero agradecer al Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses Sede regional Noroccidente Medellín por permitirnos realizar este proyecto y quiero resaltar el compromiso y dedicación del asesor de trabajo de grado John Alexander Calderón Restrepo y agradecer enormemente su labor con mucho profesionalismo durante el desarrollo de este proyecto de grado aplicado.

Por último, quiero agradecer especialmente a mi grupo de trabajo, con quienes durante todo este tiempo se construyó una gran amistad y juntos logramos sacar adelante y construir este proyecto de investigación.

Natalia Vásquez

En primer lugar, doy gracias a dios por llenarnos de sabiduría, sensatez y coraje para llevar a cabo este proyecto, guiarnos y llenarnos de paciencia y conocimientos.

En segundo lugar, doy gracias a nuestro tutor, quien con su paciencia y tolerancia cada día nos escuchaba las dudas que surgían durante esta investigación, nos guiaba y motivaba a seguir luchando por sacar adelante este gran proyecto.

En tercer lugar, quiero agradecer a mis padres que siempre estuvieron apoyándome en todo momento, y que con su voz de aliento me hacían seguir luchando por mis sueños, gracias a ellos.

Por último, quiero agradecer al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses sede Regional Noroccidente Medellín, por estar prestos a brindarnos la

informacion requerida para el desarrollo de este p royecto de grado aplicado y a mis compañeros quienes fueron un gran apoyo, compartiendo sus conocimientos, sus ideas y así lograr desarrollar este proyecto de grado aplicado que tanto esfuerzo y dedicacion nos ha costado.

Lina Maya

En primer lugar quiero dar gracias a Dios, a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de esta carrera universitaria y de mi vida, ya que me acompañaron en esta etapa aportando a mi formaciona humana y profesional

Quiero resaltar la enorme labor de nuestro tutor John alexander Calderon Restrepo, por su magnifica colaboracion y disposicion en el desarrollo de este proyecto de grado aplicado y por su entrega dedicada a nuestra formcion como Tecnologos en Radiologia e Imágenes Diagnosticas.

A la facultad de ECISALUD por enseñarnos a descubrir el mundo de la virtualidad ya que esta nos facilitó a cada uno poder desempeñar las labores cotidianas sin dejar de luchar por nuestros sueños y metas como profesionales.

A mis compañeros por compartir tantos momentos especiales a lo largo del desarrollo de este proyecto de grado aplicado, donde todos dimos la mejor de si para obtener asi los mejores resultados.

Resumen especializado RAE

Título	Relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el campo forense en los procesos médico legales de necropsia, una visión cuantitativa en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Noroccidente Medellín Colombia 2020.
Modalidad de Trabajo de grado	Proyecto de investigación aplicado
Línea de investigación	Salud Pública
Núcleo Problemático	La epidemiología, salud publica y salud familiar enfocados en los comportamientos relacionados a la salud de las poblaciones, que permita generar politicas que impacten la salud publica y familiar, apoyadas en soluciones tecnologicas con impacto directo en la comunidad.
Autores	Lina Isabel Maya Muñoz Gustavo Adolfo Ortiz Carvajal Natalia Andrea Vásquez Peláez
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Escuela de Ciencias de la Salud
Fecha	Miercoles 15 de septiembre de 2021
Palabras claves	Radiología convencional, Virtopsia, Proceso médico legal, Necropsia.

Descripción	<p>El campo médico- forense en su amplio abordaje busca a través del método científico dar a conocer datos, estadísticas y resolver problemas que requieren expertos peritos que aborden la causalidad de hechos concretos a través de una visión neutra. La presente investigación tiene como objetivo Conocer la relevancia de la virtopsia sobre radiología convencional en el campo forense en los procesos medico legales de necropsia, la línea de investigación del presente proyecto es la salud pública la cual incorpora enfoques disciplinarios basados en la promoción, prevención, y diferentes campos de estudio. La muestra está constituida por el Libro de Radicado de Estudios Radiológicos de una sede de Medicina Legal, de la Regional Noroccidente de Medellín, se recopilaron datos de 2589 necropsias medico legales realizadas durante el año 2020, los datos efectuados se estipularon por el número de proyecciones de rayos X asociados a la causalidad de la muerte, arma de fuego, accidente de tránsito, descomposición, antropología, casos especiales como: suicidio por ahorcamiento, homicidio por ahorcamiento, desmembrados, lanzamiento al vacío, privados de la libertad, artefacto explosivo, custodia ICBF, maltrato infantil, demanda médica, posible covid. La técnica utilizada fue análisis estadístico a través del programa de Excel, el nivel del presente estudio es descriptivo de corte trasversal y enfoque cuantitativo, su diseño</p>
--------------------	---

	<p>es no experimental teniendo en cuenta que no existe alteración de las variables abordadas.</p>
Fuentes	<p>Aso, J., Martínez-Quiñones., Aso-Vizán, J., Pons, J., Arregui, R., y Baena, S. (2005). Virtopsia: Aplicaciones de un nuevo método de inspección corporal no invasiva en ciencias forenses. Cuadernos de Medicina Forense, (40), 95-106. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S135-76062005000200001</p> <p>Céspedes, P. (2012). Virtopsia. Radiología en medicina forense. Salud Areandina, 1(1), 60-76. Recuperado de: https://core.ac.uk/download/pdf/268442917.pdf Congreso de la Republica de Colombia (2000). Ley 589 de 2000.</p> <p>Fonseca, L. (2016). El papel de la medicina legal en Colombia, aportes y avances de la investigación criminal y en el sistema penal acusatorio (Bachelor's tesis, Universidad La Gran Colombia). 1- 60. Recuperado de: 40 https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2748/Papel_medicina_legal.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p> <p>Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2004). Guías de Procedimientos para la Realización de Necropsias Medico Legales.</p>

	<p>http://www.medicinalegal.gov.co/index.php/instituto/normatividad/guiasy reglamentos</p> <p>Monroy López, M. F., y Cáceres Vega, E. (2017). Protocolo de necropsia, una herramienta en la valoración de la calidad de autopsias médico legales (Doctoral dissertation). 1-55.</p> <p>https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/14954/TE1205.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Tabla de contenido</p> <p>Resumen</p> <p>Tema de proyecto aplicado</p> <p>Introducción</p> <p>Planteamiento del problema</p> <p>Justificación</p> <p>Objetivo General</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Marco legal y normativo:</p> <p>Metodología</p> <p>Discusión</p> <p>Resultados</p> <p>Casos de mayor incidencia</p>

	<p>Resultados anuales de radiología</p> <p>Casos especiales</p> <p>Conclusiones</p> <p>Referencias</p> <p>Índice de tablas</p> <p>Tabla 1 Conceptos básicos asociados al presente estudio</p> <p>Tabla 2 Resumen Marco legal y Normativo</p> <p>Tabla 3 Casos especiales</p> <p>Tabla 4 Resumen: Resultados anuales de radiología</p> <p>Lista de gráficos</p> <p>Gráfico 1. Casos de mayor incidencia</p> <p>Gráfico 2. Resultados anuales</p>
Metodología	<p>Línea de investigación salud pública: Según los Lineamientos de la Investigación En la Escuela de Ciencias de la Salud (2013) permite a través de trabajo en conjunto, organizaciones, sociedades e individuos busca la promoción y la prevención de la salud enfermedad, así como la incorporación de enfoques y disciplinas epidemiológicas, de servicios de salud y bioestadística así como otros campos pertinentes en el presente estudio en los cuales se encuentran: política pública, salud en el trabajo etc. Diseño: No experimental, dado que se da por intervención directa de los investigadores sin que exista</p>

	<p>alteración de la variable por parte de los mismos, se observa el fenómeno en su contexto en este caso teórico para proceder al respectivo análisis de la información recopilada. Enfoque: Cuantitativo Nivel: Descriptivo Corte: Transversal Muestra: Libro de radicado de estudios radiológicos, de una sede de medicina legal de la regional noroccidente de Medellín. Técnica: Análisis estadístico.</p>
Conclusiones	<p>Se concluye que la virtopsia médico legal representa una herramienta que arroja un alto contenido investigativo y concluyente para los procesos médico legales en Colombia. Sin embargo, la relevancia de la radiología convencional en el ámbito forense aún se presenta como un método fundamental que se usa de acuerdo a casos y características específicas. Si bien la creación de nuevas tecnologías en las diferentes áreas de la medicina pueden asegurar un diagnóstico más exacto, para el caso de la necropsia médico legal convencional, esta no ha sido reemplazada por ninguna otra herramienta, por el contrario, son las tecnologías las que propician que el médico legista obtenga mayor veracidad en el proceso pericial e investigativo y se acerque a resultados más óptimos. Finalmente, la radiología convencional y la virtopsia representan herramientas que facilitan la obtención concluyente de causalidad post mortem y temas de carácter legal, así como un medio práctico de adquisición de</p>

	información y no una herramienta que reemplace los procesos médico legales tradicionales, ni el trabajo interdisciplinar.
--	---

Tabla de contenido

Resumen.....	14
Tema de proyecto aplicado	16
Introducción.....	17
Planteamiento del problema.....	19
Justificación.....	21
Objetivo General	24
Objetivos Específicos.....	24
Marco teórico y conceptual	24
Marco legal y normativo:	30
Metodología	38
Discusión:.....	39
Resultados	44
Casos de mayor incidencia.....	45
Resultados anuales de radiología.....	45
Casos especiales.....	46
Conclusiones.....	49
Referencias	53

Lista de tablas

Tabla 1 Conceptos básicos asociados al presente estudio.....	29
Tabla 2 Resumen Marco legal y Normativo	33
Tabla 3 Casos especiales	47
Tabla 4 Resumen: Resultados anuales de radiología	48

Lista de gráficos

Gráfico 1. Casos de mayor incidencia.....	45
Gráfico 2. Resultados anuales.....	46

Lista de anexos

Anexo A. Constancia de aprobación proyecto de investigación	51
Anexo B. Autorización información estadística de proyecto de grado.....	52

Resumen

El campo médico- forense en su amplio abordaje busca a través del método científico dar a conocer datos, estadísticas y resolver problemas que requieren expertos peritos que aborden la causalidad de hechos concretos a través de una visión neutra. La presente investigación tiene como objetivo Conocer la relevancia de la virtopsia sobre radiología convencional en el campo forense en los procesos medico legales de necropsia, la línea de investigación del presente proyecto es la salud pública la cual incorpora enfoques disciplinarios basados en la promoción, prevención, y diferentes campos de estudio. La muestra está constituida por el Libro de Radicado de Estudios Radiológicos de una sede de Medicina Legal, de la Regional Noroccidente de Medellín, se recopilaron datos de 2589 necropsias medico legales realizadas durante el año 2020, los datos efectuados se estipularon por el número de proyecciones de rayos X asociados a la causalidad de la muerte, arma de fuego, accidente de tránsito, descomposición, antropología, casos especiales como: suicidio por ahorcamiento, homicidio por ahorcamiento, desmembrados, lanzamiento al vacío, privados de la libertad, artefacto explosivo, custodia ICBF, maltrato infantil, demanda médica, posible COVID. La técnica utilizada fue análisis estadístico a través del programa de Excel, el nivel del presente estudio es descriptivo de corte trasversal y enfoque cuantitativo, su diseño es no experimental teniendo en cuenta que no existe alteración de las variables abordadas.

Abstract:

The medical-forensic field in its broad approach seeks through the scientific method to make known data, statistics and solve problems that require expert experts who address the causality of specific events through a neutral vision. The present research aims to know the relevance of virtopsy over conventional radiology in the forensic field in the medico-legal processes of necropsy, the research line of this project is public health which incorporates disciplinary approaches based on promotion, prevention, and different fields of study. The sample is made up of the Radiological Studies File Book of a Legal Medicine headquarters, of the Northwest Regional of Medellin, data from 2589 medico-legal autopsies carried out during the year 2020 were collected, the data carried out were stipulated by the number of projections of X-rays associated with the causality of death, firearm, traffic accident, decomposition, anthropology, special cases such as: suicide by hanging, homicide by hanging, dismembered, launching into the air, deprived of liberty, explosive device, custody ICBF, child abuse, medical claim, possible Covid. The technique used was statistical analysis through the Excel program, the level of the present study is descriptive, cross-sectional and quantitative approach, its design is non-experimental taking into account that there is no alteration of the variables addressed.

Palabras claves: Radiología convencional, Virtopsia, Proceso médico legal, necropsia.

Tema de proyecto aplicado

Relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el campo forense en los procesos médico legales de necropsia, una visión cuantitativa en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Noroccidente Medellín Colombia 2020.

Introducción

El desarrollo de la medicina, ha traspasado diferentes campos de aplicación y el forense no ha sido la excepción. La radiología convencional se adentra en especificidades del campo forense, mediante las cuales se determinan características del individuo vivo y post mortem. Para Colombia la necropsia médico legal ha generado diferentes hallazgos los cuales, según Loaiza, Daza, y Archila (2013) se estipulan por: Identificación de señales particulares, determinación de la edad, determinación del sexo, identificación de cadáveres en desastres, maltrato infantil, balística, características óseas, tipo de muerte, etc. Lo anterior, es información relevante que trabaja en concatenación con otras especialidades asociadas a la práctica radiológica, entre dichas profesiones Gonzales (2020) afirma que la labor del antropólogo es realizar comparaciones de los rasgos óseos, y el radiólogo, facilita su labor de imagenología mediante la cual se detecta también información relevante. Algunos de los objetivos de la necropsia médico legal se dan por la identificación de características morfológicas, causalidades del hecho, y su aporte al campo de la investigación.

La definición de necropsia médico legal se conoce según el Instituto Nacional de Medicinas Legal y Ciencias Forenses, 2004 citado por Navarro y Albarracín (2014) como el análisis de carácter interno y externo de un cuerpo humano sin vida al cual se le aplican procedimientos y técnicas del campo de la patología y la anatomía. La anterior aplicación es importante para determinar investigaciones y el carácter judicial de la muerte y el suceso. Las evidencias sólidas y que procuran ser material probatorio de los hechos ocurridos se dan mediante estas técnicas y procedimientos

a través de la necropsia que realiza el médico legista. Para dar inicio a investigaciones de carácter forense es fundamental la información que arroje los signos y señales que el cuerpo pueda tener, lo que permite indagar: la aclaración de la muerte, identificación, y hasta la forma en la cual sucedió el hecho violento, de ser así, supeditado al carácter científico.

Mediante la necropsia médico legal, post mortem se responden diferentes interrogantes de tiempo, causa, objeto generador de la muerte, presunto agresor, identidad de la víctima, etc. La labor forense se realiza bajo el método científico¹, por consiguiente, debe ser documentado e intencionado bajo técnicas investigativas integradas como la observación, análisis, interpretación entre otras. La necropsia tradicional es invasiva y se debe permitir la expresión oral descriptiva y detallada de las diferentes características encontradas por el médico legista. Otras herramientas de uso investigativo del campo forense son, además: la fotografía, la documentación, y hasta la observación subjetiva (Navarro y Albarracín, 2014).

Si bien estos procesos y técnicas generan información relevante, es importante conocer cómo la implementación de nuevos métodos médico legales traen ventajas a largo plazo en su implementación, en el presente caso, se hace referencia a la virtopsia (conjunto de técnicas de imagenología en la cuales se encuentra la radiología convencional) que, aunque su uso ha sido mayormente establecido en personas vivas, esta también facilita el trazo de un mapa interno del cuerpo sin vida, el cual permite visualizar las causas de la muerte, conservando el cuerpo y su

¹ (Asensi-Artiga y Parra-Pujante, 2002 p.13) El método científico es imprescindible incluso para la superación de los mínimos exigidos para que un trabajo de investigación sea aceptado por la comunidad científica. En cuanto a sus etapas o fases, cualquiera que sea la división establecida de dicho procedimiento, con la ayuda de las técnicas de investigación correspondientes, deben superar las siguientes: identificación y definición del problema; recogida y tratamiento de los datos para su interpretación y difusión de los resultados obtenidos. El método científico, rige toda la actividad científica, desde la gestación del problema hasta la difusión del resultado.

integridad. Lo anterior, fundamenta el respeto por algunos rituales culturales post mortem, así como la permanencia de condiciones óptimas del cuerpo que a corto plazo posibilita investigaciones y análisis posteriores (Sociedad Argentina de Radiología, 2016).

Planteamiento del problema

El sistema penal colombiano en la medida que se desarrolla la ciencia y la tecnología se ha actualizado con respecto a los avances científicos y tecnológicos. La relevancia de tener gran incidencia en hechos violentos amerita conocer e implementar técnicas, métodos que propendan la pericia de órganos judiciales, penales, médicos etc. Es entonces la investigación criminal la columna vertebral de las investigaciones asociadas a hechos de procedencia delictiva, dado que permiten el adecuado desarrollo de la investigación, así como la evidencia de información objetiva, exacta y puntual que de no darse de esta manera incurriría en procesos judiciales (Fonseca, 2016).

Por otra parte, el abordaje de la radiología convencional aporta diferente información para el campo forense, más aún en el procedimiento médico legal, es de gran relevancia en aspectos de investigación e identificación de características físicas, óseas, atribuidas a acciones violentas y/o de esclarecimiento de hechos, entre muchas otras. Es una herramienta cuya utilidad no se da de forma general, tiene un uso limitado, y es solicitada solo en casos especiales y específicos, lo anterior, incide en que su aplicación no tenga un lugar estable en la práctica. El carácter de la radiografía convencional en su medio de utilización amerita un delicado proceso que permite la efectividad y quehacer correctos de su labor, entre

los cuales se encuentran: la ética, la bioseguridad, el ambiente gradual donde esté ubicado el cuerpo inerte, la adecuada marcación de las partes y su ubicación clara y precisa en el momento de los diferentes análisis y pruebas a los cuales se pueda someter (González, 2020).

Lo anterior, muestra a la radiografía convencional como medio funcional y relevante para suscitar información específica, sin embargo, uno de los mayores obstáculos es que unida al proceso médico legal queda corta de información por el hecho de necesitar de otras herramientas que complementen información, la cual no se deduce únicamente a través de esta herramienta y representa uno de los contras para la radiología convencional en el campo forense; de acuerdo a lo planteado, de no darse de esta manera se pueden generar confusiones médico legales complejas que fragmenten el proceso y que limiten la investigación o su objetividad (Navarro y Albarracín, 2014).

Otra dificultad que también es evidente con respecto al proceso médico legal y el uso de radiografía convencional en este caso es la alta exposición por parte del personal de imagenología, pues esta técnica emite rayos X lo que puede generar problemas de salud importantes. Lohrmann (2019) afirma que las autopsias implican una tarea ardua y representan una alta peligrosidad para el operador, lo anterior se da por el contacto físico al cual se está expuesto y al posible contagio de enfermedades a través de fluidos corporales excretados.

Aunque desde 1977 se utilizó por primera vez la tomografía computarizada en los aportes médico legales de la necropsia y la obtención de datos reconstructivos, ni la tomografía ni la radiología forense por ejemplo han incrementado su usabilidad hasta la fecha (Céspedes, 2012). Otro de los problemas que representa el uso de

imagenología (radiografía convencional) en el ámbito médico legal es el coste en la realización de autopsias médico legales de forma general. Lo anterior presupone una de las razones más relevantes por las cuales diferentes estudios afirman que la ejecución de la virtopsia es funcional y que el uso de cierta tecnología supera en gran medida la convencionalidad de la praxis médico legal.

Monroy López y Cáceres (2017) consideran relevante que durante la necropsia se establezca un manejo integral para que la ciencia médica permita objetividad y confiabilidad, unas de las grandes falencias y omisiones de las necropsias médico legales radica en la falta de caracterización, descripción, y signos relativos asociados con las lesiones que datan de la muerte. Por consiguiente, esta investigación aborda el siguiente interrogante ¿Cuál ha sido relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el campo forense en los procesos médico legales de necropsia en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Noroccidente en Medellín Colombia durante el año 2020?

Justificación

La radiología tiene aplicaciones de gran importancia para esclarecer delitos y así apoyar la administración de justicia (Loaiza, daza y Archila, 2013). Conocer la relevancia del tema de la radiología convencional en el ámbito médico legal permite dimensionar sus alcances, funcionalidad, singularidades y aportes al campo de la salud y al ámbito previamente descrito. La radiología convencional presenta diferentes ventajas entre las cuales están el acceso a las imágenes pos autopsia, exhumación y/o entrega del cuerpo inerte a la familia. Sin embargo, el conjunto de herramientas que permiten acceder a información a través de imágenes diagnósticas

es conocido como radiología, entre estas herramientas se encuentran la virtopsia y la radiología convencional, estas técnicas permiten conocer cualidades de la muerte como traumatismos, medidas específicas, tiempo, entre otras. En general, saber causalidad. El uso de estas herramientas en el ámbito médico legal alude a características puntuales de los hechos, basados en criterios meramente científicos como lo son los criterios diagnósticos, los diagnóstico diferenciales, y su gama de implícitos.

Durante los procedimientos antológicos², el aporte de la radiología forense determina aspectos fundamentales de forma objetiva. La localización física de los mismos, así como la manera en la cual se ha constituido, por ejemplo, a nivel traumático, y los factores externos asociados a estos, es decir si fue un accidente o un acto voluntario, violento, entre otros (Monzón y Cabezas, 2020). Los diferentes estudios reconocen la necesidad de otras herramientas en conjunto con el uso de la radiología convencional, y aunque la característica más relevante de esta es el coste menor en comparación con otras técnicas de recolección, la virtopsia por ejemplo puede mediar su utilidad y avance científico en el uso de otras herramientas y/o disciplinas por su practicidad. Loaiza, Daza, y Archila (2013) aluden a que “La radiología tiene aplicaciones de gran importancia para esclarecer delitos y así apoyar la administración de justicia” p.3085.

El proceso de la autopsia permite conocer aspectos de temporalidad, densidad, trayectoria, elemento con el cual se generó la muerte si esta fue violenta, natural, accidental etcétera, propiciando a nivel documental un notable valor. En las distintas

² Digno de ser destacado, extraordinario.

ciencias que median el campo forense como: la medicina, la antropología, balística, clínica forense por nombrar algunas y acordes al terreno específico pos mortem, la imagenología ha sido generadora de avances significativos por ejemplo en la identificación de características como el tipo de muerte, esclarecimiento de los hechos de la muerte, daño corporal, estudio óseo, entre otros, lo que es consolidado por Monzón y Cabezas (2020). Cabe anotar que otra de las características positivas de la radiología convencional más aun de la virtopsia es que en el momento en que se presenta gran deterioro del cuerpo examinado (casos antropológicos, desmembramientos entre otros) que presupone su conservación y menos manipulación, las imágenes tomadas pueden servir de medio para información futura.

Según Ayala (2020) en la actualidad la radiología ha sido muy poco estudiada en el campo forense, sin embargo, los datos hallados a través de estas técnicas de imágenes han ayudado en los procesos médico legales dada su condición de poco invasiva, la información relevante acerca de componentes específicos asociados a la persona, situación o evento investigado y/o estudiado. Así, la radiología forense hace uso de ecografías, rayos x, tomografías y resonancias magnéticas para reconstruir en 3D (la virtopsia), lo que permiten identificar la edad, el género del cadáver, entre otras características propias. El aporte de la investigación forense, data su importancia en la clarificación que generan los datos obtenidos tanto de la escena de los hechos como el aporte explicativo que procure la solución y esclarecimiento de los mismos.

Objetivo General

Conocer la relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el campo forense en los procesos médico legales de necropsia, una visión cuantitativa en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Noroccidente Medellín Colombia 2020.

Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica acerca del funcionamiento de la radiología convencional vs la virtopsia en el campo forense en los procesos medico legales, su aplicación e importancia.
- Establecer el funcionamiento de la radiología convencional en el campo forense en los procesos medico legales.
- Establecer el funcionamiento de la virtopsia en el campo forense en los procesos medico legales.
- Exponer los procesos radiológicos mediante una visión cuantitativa, asociados al campo forense en los procesos medico legales y su aplicación.

Marco teórico y conceptual

La aplicación radiológica como área de la medicina contiene un abordaje característico, por lo que, Barua y Seminario (1996) aluden a que la medicina es la ciencia cuyo objeto se enfoca en la conservación restablecimiento de la salud. Mediante esta aseveración se abordan aspectos de cuidado, prevención, atención, asistencia y tratamiento. No obstante, sus campos de aplicación son múltiples y variados, entre estos se encuentran la ginecología, la dermatología, traumatología,

obstetricia, medicina forense entre muchas otras áreas de aplicación. A propósito, la radiología data sus inicios cronológicos un 8 de noviembre de 1895 como un gran avance de la medicina capaz de permitir la observación del interior del cuerpo humano de una forma para ese entonces única. Wilhem Conrad Roentgen descubre los rayos X dando comienzo a experimentos a partir de tubos de rayos catódicos de platinocianuro de bario, hallando la emisión de un haz de luz fluorescente que pasaba a través del tubo de Hittorf el cual podía ver los huesos de la mano de su esposa Bertha Röntgen (González y González, 2017). En efecto, el uso radiológico es específico, su practicidad y aplicación se han abierto a diferentes campos y técnicas aplicadas en medicina dental, medicina forense entre muchas otras áreas de la medicina.

La presente investigación limita su abordaje al campo forense y con relación a esto, la radiología forense se compone de técnicas diagnósticas no invasivas entre las cuales se encuentran: la ecografía, la tomografía, la resonancia magnética y los rayos x, estos aportan valiosa información al dictamen forense que ayuda a los profesionales médico legales al desarrollo de resultados certeros, rápidos y confiables, además de tomar en consideración el estudio del cadáver y elementos probatorios que no alteren la secuencia de los hechos. La implementación de técnicas de radiología debe contar con todas las normas de radio protección y bioseguridad³, además de cumplir con los principios y criterios humanos; para llevar

³ MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
SUBRED INTEGRADA DE SERVICIOS DE SALUD SUR E.S.E

OBJETIVO: Establecer los requisitos y condiciones mínimos que deben cumplir y observar todas las personas vinculadas a la buena práctica en lograr un nivel adecuado de protección (Médicos Radiólogos; Médicos Ortopedistas; Médicos Neurocirujanos; Médicos Gastroenterólogos; otras Especialidades; Tecnólogos y Técnicos en Imágenes Diagnosticas, Auxiliares de Enfermería y en general todo el personal rotación académica), que deban ejecutar actividades que causen exposición a la radiación ionizante con el fin de reducir exposiciones existentes y brindar acciones correctivas permanentemente en beneficios a los expuestos y la institución y definir las obligaciones y responsabilidades de las personas, instituciones y otros que desarrollen prácticas que involucren exposiciones a las

a cabo todo el proceso se integran los conocimientos legales y científicos que se requiera según el caso, lo anterior facilita la identificación a través de herramientas de uso posterior al estudio como la fotografía y la radiología (Astudillo, 2020).

En lo que concierne a la medicina legal, diferentes autores denotan su ambigüedad conceptual, lo que ha generado confusión en el campo de aplicación dado que el foco último de la medicina desde la dimensión ética, estipula aspectos de cuidado y salud, sin embargo el término de medicina legal incurre en aplicación al campo investigativo y de justicia, así como los conocimientos que buscan beneficiar las autoridades judiciales, propiciando a su vez la resolución de asuntos civiles, de orden penal y laboral (Torres, Sf., Martínez, 2009 citados por García-Garduza, 2014). El concepto de medicina forense es el que la mayoría de autores consideran universal siendo este la ciencia que aplica sus conocimientos enfocados a la ley (García-Garduza, 2014).

A propósito de lo anteriormente expuesto, es la autopsia el medio que permite la evaluación de traumas y enfermedades que generan afectaciones a población e individuos, desde el ámbito de la salud pública, por tal, es un proceso necesario que puede emerger características o condiciones importantes en el campo médico y epidemiológico. Si bien esta práctica con los años ha tenido sus declives por diagnósticos errados, la autopsia también ha determinado patologías sin diagnóstico de personas con vida. Kaveh Shojania citado por Wolfe (2011) basado en el análisis de regresión multivalente determinan que la variedad de casos evidenciados en las

autopsias es muy indistinta y el error diagnóstico sigue representando una falencia de la práctica.

La autopsia como instrumento permite conocer causas, características patológicas y/o condiciones nuevas y cambiantes, así como la evaluación de diagnósticos a través de pruebas, fármacos, prótesis, técnicas quirúrgicas; es así como la autopsia además constituye un gran aporte al campo investigativo, posibilitando la detección de riesgos ambientales y contextuales. En definitiva, la práctica forense por autopsia no se limita a aspectos netamente investigativos sino también a generar información que recibe la veracidad de los hechos, posibilitando a las familias de los fallecidos el conocimiento puntual de la condición de la muerte, así como enfermedades genéticas que tienen una fuerte influencia pudiendo entonces por medio de estos diagnósticos aportar a la prevención (Wolfe, 2011).

En general, el abordaje de la radiología convencional como técnica en el campo forense en los procesos médico legales se conoce como virtopsia que significa virtual-autopsia, convirtiéndose en una forma menos invasiva de adentrarse a información relevante e importante aportada de forma técnica, moderna y avanzada. A comienzos del año 2000 se inició el proyecto virtopsia en Suiza, el cual fomentó la experiencia en radiología aplicada en el ámbito forense, esto, permitió conocer de igual modo las características positivas y negativas de la utilización de la radiografía convencional (RC) en este campo, se encontró que la aplicación de TC y RM permite determinar información muy específica como la causalidad del deceso, la fotogrametría y el escaneo en 3D por ejemplo pueden ser de gran utilidad dado su formato en 3D, siendo estas herramientas más óptimas para el esclarecimiento de aspectos legales. La virtopsia por su parte aborda tecnología avanzada al igual que

la tomografía computarizada y tiene implementada entre su usabilidad la radiología convencional. El anterior estudio y herramientas fueron también aplicados en Washington, Dinamarca, Australia y Japón, países cuyo desarrollo tecnológico está muy por encima del de Colombia (Céspedes, 2012).

Cuando se implementa el término virtopsia, el medio o las herramientas con las cuales se realiza la autopsia, se refiere al mero resultado de su utilidad. Es importante recordar que la virtopsia puede aplicarse post mortem o con fines forenses a personas vivas, las técnicas empleadas en la virtopsia incluyen procedimientos manipulativos sobre una imagen digital y no solo la ciencia forense ha abordado el uso de estas técnicas. Entonces, para determinar los resultados de la virtopsia es necesario el conocimiento de herramientas tecnológicas y de software cuyo costo no es de fácil acceso, lo que limita el uso de diferentes procedimientos que complementan la virtopsia. Estos softwares permiten adquirir información detallada que puede ser imperceptible para el ojo humano, acelerar procesos en tiempo, detectar patologías, datos numéricos, localización, forma, perímetro, tamaño, densidad, distancia exacta, etcétera (Aso, et al., 2005).

En el estudio “Virtopsia. Aplicaciones de un nuevo método de inspección corporal no invasiva en ciencias forenses” Concluye que:

La virtopsia es un procedimiento de examen forense, basado en las técnicas de radiología digital y análisis de imagen. Puede aplicarse al sujeto vivo y al cadáver, en el ámbito de la Patología y Traumatología Forenses, Antropología y Valoración de daño corporal. Si bien son técnicas sofisticadas que requieren de infraestructura tecnológica y entrenamiento en recursos digitales, es preciso que el Médico Forense conozca la existencia y sus aplicaciones dentro del campo de

la Medicina Legal. Los procedimientos de virtopsia se encuentran en un horizonte tanto menos lejano cuanto más impulsemos su introducción en el ámbito de la medicina forense". (Aso, et al., 2005, p.105).

TABLA 1 CONCEPTOS BÁSICOS ASOCIADOS AL PRESENTE ESTUDIO

Virtopsia⁴

Es el término médico legal que caracteriza el uso de la tecnología como herramienta para la obtención de información de características específicas del cuerpo humano sin vida. Si bien esta herramienta arroja información importante, el campo forense no es utilizada como herramienta constante para la realización de autopsias medico legales, dado que su uso no se encuentra necesario en todos los aspectos, siendo el proceso médico legal de la necropsia tradicional el cual arroja información relevante, pero desde un carácter más invasivo (Céspedes, 2012).

Radiología

Es una herramienta no invasiva que aporta grandes características al dictamen forense, lo cual lo vuelve más viable, ya que se obtienen datos como la identificación de lesiones, la edad y la antropología forense, entre otros rasgos, esto es posible por medio del uso de técnicas como las ecografías, las tomografías, los rayos x y las resonancias magnéticas, estas deben llevarse a cabo con las debidas normas de protección radiológica y de bioseguridad por los profesionales capacitados, en la toma de las muestras del cadáver con el que se

⁴ Cabe resaltar que, la virtopsia es un complemento de la necropsia que crea imágenes en 3D del cuerpo sin ser invasivo, debido que no hay apertura de este; usando las técnicas mencionadas anteriormente donde da pasó a la revisión de los resultados y continuar con el análisis debido. Concluyendo de esta manera que es un avance para la medicina forense este tipo de tecnologías, ya que permite el hallazgo de las causas de las muertes de una manera fehaciente y que durante su proceso tiene un trato digno con las familias en cuanto al manejo del cadáver y las estructuras que lo componen (Ayala, 2020).

	<p>tiene contacto. Por otro lado, el apoyo diagnóstico como el uso de la radiografía convencional se encuentra que es de fácil uso en los diferentes servicios, además que tiene un bajo costo y es de rápido acceso que aporta valiosa información acerca de estructuras del cuerpo humano la radiología (Ayala, 2020).</p>
Ciencia forense o medicina legal	<p>García (2014) afirma que la ciencia forense o medicina legal es definida como la rama de la medicina cuya aplicabilidad permite a través de los conocimientos médico-biológicos la resolución de asuntos que conciernen al campo del derecho, así, como área de la medicina permite la objetividad, científicidad e imparcialidad que busca el método científico, lo que propicia a través de sus informes y dictámenes datos probatorios para las investigaciones de orden legal.</p>
Necropsia médico legal	<p>Se refiere al examen interno y externo de una persona sin vida a través de implementación de técnicas realizadas por un médico legista o experto. Los conocimientos que abordan la especificidad de la necropsia médico legal están dados por patologías cuya aprobación se establece dentro de un marco internacional en el abordaje investigativo de carácter judicial que implica la muerte del individuo (Instituto Nacional de Medicinas Legal y Ciencias Forenses, 2004).</p>

Tabla 1 Autoría de los investigadores

Marco legal y normativo:

El artículo número 1 del decreto 786 de 1990 define al proceso de Autopsia y Necropsia como el procedimiento mediante el cual se utilizan técnicas y

herramientas de análisis para fines científicos y jurídicos como la observación e intervención del cadáver, estas prácticas se dan de forma interna y externa lo cual emerge información que presenta datos físicos, circunstanciales pre y post mortem. En general información relevante y objetiva para el dictamen pericial. Seguidamente, en el capítulo II de la ley mencionada anteriormente, el artículo 3º clasifica las autopsias como clínicas y medico legales, siendo esta última para fines investigativos y la primera para lo demás casos. Así, en el capítulo III, artículo 5º de las autopsias medico legales aclara que su objetivo está en establecer, verificar, contribuir, información de causalidad, pruebas, diagnóstico, temporalidad, enfocados al dictamen pericial. En el caso del artículo 6º, las autopsias tienen un carácter obligatorio en caso de que la causa de la muerte sea por: homicidio o sospecha del mismo, suicidio, sospecha o distinción de suicidio, muerte accidental, o falta de claridad en el deceso del individuo. Entonces en el artículo 8º, los requisitos previos para la realización de la práctica médico legal están estipulados por: a) diligenciamiento de documentos al momento del levantamiento del cadáver entre estos están historia clínica (si murió recibiendo atención médica), causas de la muerte, dependiendo del contexto del suceso, así es fundamental el formato Nacional de Acta de Levantamiento de Cadáver. b) solicitud del acta a la autoridad competente. c) ubicación del cadáver en el lugar que el perito considere y cuyo propósito sea la protección del cuerpo (Ministerio de Salud Pública, 1990).

En el caso de la Ley 657 de 2001 en su artículo 2º alude al objeto radiológico, el cual busca la realización de procesos a través del método científico cuyos principios tengan un foco investigativo además de académico, estos procesos se fundamentan por principios, procedimientos y de uso de instrumentos que permitan el diagnóstico

objetivo y procedimiento óptimos (Congreso de Colombia, 2001). Dentro del artículo 24 de la resolución 482 de 2018 se dispone que a través de la practica radiológica los usos de la herramienta deben propender la salud e integridad de las personas, de esta forma la instauración de barreras de seguridad, optimización de los procesos, esta resolución aborda el sistema de instalaciones y adecuaciones que intervienen en el quehacer específico del radiólogo (Ministerio de salud y protección social, 2018).

El instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2001) en la resolución 000248 de 2001 dictamina el funcionamiento que rige la red para la identificación de cadáveres, en la ley 589 de 2000 en su artículo 9º, la responsabilidad gubernamental del registro de identificación, en este caso para personas desaparecidas, sin embargo, la presente ley aborda la contribución de identificación con fines científicos y avances tecnológicos que permitan la correlación entre variables post mortem encontradas (Congreso de la Republica de Colombia, 2000).

TABLA 2 Resumen Marco Legal y Normativo

Tipo	Número de la ley	Fecha	Reglamentado por	Estipula que	Artículo
Decreto	786	1990	Presidencia de la república de Colombia	Por el cual se reglamenta parcialmente el título IX de la ley 09 de 1979, en cuanto a la práctica de autopsias clínicas y médico-legales, así como viscerotomías y se dictan otras disposiciones.	Artículo número 1
Decreto	786	1990	Presidencia de la república de Colombia	artículo compilado en el artículo 289 3 del Decreto único reglamentario 780 el 2016 debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 4.1.1 del mismo decreto 786 de manera general las autopsias se clasifican en médico-legales y clínicas son médico-legales cuando se realiza con fines de investigación judicial y son clínicas en los demás casos	Artículo número 3
Decreto	786	1990	Presidencia de la república de Colombia	Artículo compilado en el artículo 2.8.9.5 del Decreto único Reglamentario 780 de 2016. Debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 4.1.1 del mismo Decreto 780 de 2016. Son objetivo de las autopsias: a) Establecer causas de la muerte. b) Aportar información necesaria para c) diligenciar certificado de defunción	Artículo número 5

- d) Verificar o establecer el diagnóstico sobre el tiempo de ocurrencia de la muerte (cronotanatodiagnóstico)
- e) Contribuir a la identificación del cadáver
- f) Establecer la ocurrencia de la muerte y la manera como se produjo
- g) Establecer tiempo probable de expectativa de vida
- h) Establecer tiempo probable de supervivencia y los hechos y actitudes de posible ocurrencia en dicho lapso, teniendo en cuenta la naturaleza de las lesiones causantes de la muerte
- i) Aportar información para efectos del dictamen pericial
- j) Practicar viscerotomias para recolectar órganos u obtener muestras de componentes anatómicos o líquidos orgánicos para fines de investigación

Decreto	786	1990	Presidencia de la república de Colombia	<p>Artículo compilado en el artículo 2.8.9.6 del Decreto único reglamentarios y 780 de 2016. Debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 4.1.1 del mismo decreto 780 de 2016 las autopsias médico-legales procederán obligatoriamente en los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) homicidio o sospecha de homicidio b) Suicidio o sospecha de suicidio c) Cuando se requiera distinguir entre homicidio y suicidio d) Muerte accidental o sospechosa de la misma e) Otras muertes en las cuales no exista claridad sobre su causa o la autopsia sea necesaria para coadyuvar a la identificación de un cadáver cuando medie solicitud de autoridad competente. 	Artículo 6
---------	-----	------	---	--	------------

Decreto	786	1990	Presidencia de la república de Colombia	<p>Artículos compilados en el artículo 2.8.9.8 del Decreto único reglamentario 780 de 2016 debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 4.1.1 del mismo decreto 780 del 2016 son requisitos previos para la práctica de actuación médico-legales los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Diligenciar de levantamiento del cadáver confección del acta correspondiente a la misma y envío de esta al perito, conjuntamente con la historia clínica en aquellos casos en los que la persona fallecida hubiese recibió atención médica por razón de los hechos causantes de la muerte para los fines anteriores es obligatorio utilizar el formato nacional de acta de levantamiento del cadáver solicitud escrita de autoridad competente utilizando para los efectos del formato nacional de acta de levantamiento del cadáver b) Solicitud escrita de autoridad competente utilizando para los efectos del formato nacional de acta de levantamiento del cadáver c) Ubicación del cadáver por parte de una autoridad u otras personas en el sitio que el perito considere adecuado para su aislamiento y protección 	Artículo 8
Ley	657	2001	El Congreso de Colombia	Por la cual se reglamenta la especialidad médica de la radiología e imágenes diagnósticas y se dictan otras disposiciones.	Artículo 2º

Resolución	482	2018	Ministerio de salud y protección social.	En el artículo 151 de la Ley 9 de 1979, mediante la cual se dictan medidas sanitarias, establece que toda persona que posea o use equipos de materiales productores de radiación ionizante, deberá tener licencia expedida por el Ministerio de Salud, hoy Ministerio de Salud y Protección Social, de igual manera el artículo 152 de la misma Ley determina que este Ministerio debe establecer las normas y reglamentaciones que se requieran para la protección de la salud y la seguridad de las personas contra los riesgos derivados de la radiación ionizante y adoptar las medidas necesarias para su cumplimiento	
Resolución	482	2018	Ministerio de salud	Visita de verificación. La entidad territorial de salud de carácter departamental o distrital competente para resolver la solicitud de licencia de práctica médica categoría 11, según lo dispuesto en el artículo 23 de este acto administrativo, realizará visita de verificación de requisitos con enfoque de riesgo a la instalación del prestador de servicios de salud solicitante de dicha licencia, la cual llevará a cabo dentro del término a que refiere el numeral 26.3.2 del artículo 26 de este acto administrativo.	Artículo 24
Resolución	000248	2001	Instituto Nacional de Medicina Legal	Por la cual se dictan unas disposiciones para el funcionamiento de la Red para la identificación de cadáveres.	
Ley	589	2000	Congreso de Colombia	El Gobierno Nacional diseñará y pondrá en marcha un registro nacional de desaparecidos en el que se incluirán	Artículo 9°

todos los datos de identificación de las personas
desaparecidas y de inhumación y exhumación de cadáveres
de personas no identificadas

Nota. Tabla 2: Autoría de los investigadores

Metodología

Línea de investigación salud pública: Según los Lineamientos de la Investigación En la Escuela de Ciencias de la Salud (2013) permite a través de trabajo en conjunto, organizaciones, sociedades e individuos busca la promoción y la prevención de la salud enfermedad, así como la incorporación de enfoques y disciplinas epidemiológicas, de servicios de salud y bioestadística así como otros campos pertinentes en el presente estudio en los cuales se encuentran: política pública, salud en el trabajo etc.

Diseño: No experimental, dado que se da por intervención directa de los investigadores sin que exista alteración de la variable por parte de los mismos, se observa el fenómeno en su contexto en este caso teórico para proceder al respectivo análisis de la información recopilada.

Enfoque: Cuantitativo

Nivel: Descriptivo

Corte: Transversal

Muestra: Libro de radicado de estudios radiológicos, de una sede de medicina legal de la Regional Noroccidente de Medellín.

Técnica: Análisis estadístico

Consideraciones éticas

Este estudio se presenta bajo los estatutos éticos y según el Código Bioético y Deontológico del técnico en radiología justificado en sus principios dirigidos hacia la operatividad eficiente, efectiva enfocada hacia la conducta y actitudes propias de la práctica profesional. Además de la ley 657 de Junio 7 de 2001 por la cual

se reglamenta la especialidad médica de la radiología e imágenes diagnósticas y se dictan otras disposiciones. El riesgo que presenta esta Investigación es de carácter mínimo, y no se autoriza el uso de la información sustentada a externos, la estadística de este producto investigativo solo puede ser visualizada por los docentes de la UNAD para fines de la consecución del título de Tecnólogo en Imágenes Diagnósticas y su divulgación deberá omitir la información y base de datos las cuales deberán ser encriptadas.

Discusión:

A partir de los hallazgos encontrados en las bases de datos y según el estudio de García-Robelto, Betín-Isaza y Gil-Villa (2020) en el cual se buscó la pertinencia de la autopsia virtual como herramienta de apoyo en Colombia, refiere que es complementaria con la autopsia convencional mediante la integración de servicios. Cabe aclarar que dentro del campo médico legal la virtopsia es un conjunto de técnicas que a través de imágenes arroja información de diferente índole (imágenes de zonas específicas y patologías, traumatología, balística etc). La evolución tecnológica que implementan estas herramientas permite el acceso a métodos avanzados y a nuevas técnicas que se fundamentan en resultados con óptima resolución y datos almacenados que a largo plazo pueden ser usados para investigaciones y/o corroboración de información, así, el conjunto de datos almacenados reconstruye y permite la examinación, ejecución análisis y procesamiento de las imágenes lo que genera que este elemento de la virtopsia tenga un uso útil, práctico y eficiente en la radiología convencional.

La radiología convencional permite el esclarecimiento de delitos y administración de la justicia. El rol del médico legista, así como el del equipo especializado en radiología es fundamental y su propósito se basa en ejecutar, interpretar los estudios encaminados a la resolución de asuntos legales.

Colombia podría implementar la virtopsia como técnica complementaria a la autopsia convencional, mediante la integración de servicios ofrecidos por entidades estatales como el Instituto Nacional de Medicina Legal y por universidades públicas y privadas que, hasta la actualidad, se han encargado de la formación de investigadores en el área de criminalística y ciencias forenses. (García-Robelto et al., 2020, p.45)

Con respecto a los datos suscitados para el año 2020 en el presente estudio, las necropsias médico legales arrojaron una cifra de 2589 casos. La relevancia del uso de la herramienta de autopsia virtual puede inferir en asuntos de tiempo, herramientas, practicidad etc. Sin embargo, en la actualidad no se considera la virtopsia como herramienta única para realizar las necropsias médico legales, y conclusiones periciales, teniendo en cuenta que de acuerdo a las condiciones post mortem la necropsia médico legal convencional representa un medio fundamental de hallazgos y resultados específicos, así como la radiología convencional. Cabe aclarar que para Colombia no ha sido una opción practicar necropsias médico legales a través de la virtopsia, esto por los altos costes y la falta de elementos tecnológicos necesarios para su implementación.

Las diferentes técnicas radiológicas según Montes, Daza y Archila (2013) no se limitan al análisis post mortem únicamente, sino que también permite el esclarecimiento de acontecimientos que tengan cualquier carácter legal. Estos

estudios mencionados se basan en pruebas que surgen a través de huellas dactilares, carta dental, perfiles genéticos, entre muchos otros. La identificación a través de señales particulares permite la comparación de acuerdo al estado anatómico, óseo o de carácter probatorio que se pueda hallar, para tal caso, la radiología sirve como método de apoyo, el cual requiere registro, historia clínica, descripciones particulares para su comparación frente a estudios realizados durante la pericia médico legal. Algunas de las señales que permiten esclarecer e identificar características específicas se dan por:

- La formación del callo óseo
- Presencia de prótesis ortopédica
- Material de osteosíntesis
- Fracturas antiguas, entre muchos otros

Seguidamente, la determinación de la edad también es una de las particularidades que se tienen en cuenta mediante el análisis probatorio de un cadáver o una persona viva, dado que este dato permite la identificación, así como las características sexuales, antropométricas, que corroboran dicha información.

Algunas de las imágenes que permiten la información anterior son: la radiografía del carpo, el estudio de las características dentales, la presencia de núcleos de crecimiento y el cierre de las suturas craneales; sumado a ello, si se presentan casos de desmembramiento, por ejemplo, la radiografía de la rótula y el pie también permiten determinar estos datos, así como el carpograma o la radiología odontológica

Para determinar el sexo, los órganos genitales arrojan información sencilla, no obstante, los individuos sometidos a cirugía de cambio sexo pueden no mostrar de forma directa esta información, para este caso, la radiología convencional permite a través de las muestras morfológicas como el agujero magno conocer las longitudes del anillo pélvico, el cual determina a que sexo pertenece la estructura anatómica estudiada. Es cierto que a lo largo de este estudio se ha mencionado a la radiología convencional como medio de datos óptimos y específicos, pero también es importante reconocer que técnicas como la tomografía axial computarizada muestran a nivel forense un examen muy completo e información determinante para los procesos médicos legales.

Para el caso del maltrato infantil el pilar diagnóstico es el estudio radiológico cuyo manejo se da a través de un estudio multidisciplinario por medio del cual se evalúan características de tejidos blandos mediante fotografías, detección de lesiones óseas, diámetro de los diferentes huesos y las lesiones que estos puedan presentar, así como violencia mecánica que a simple vista no se evidencia, Montes, Daza y Archila (2013) exponen que:

La radiología convencional es el pilar en la identificación de las lesiones en maltrato infantil. Sin embargo, también son de utilidad la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética y la ecografía, en especial en la documentación de trauma craneoencefálico. La gammagrafía ósea es de utilidad en fracturas de huesos largos, cuando la historia del origen de las lesiones, y la ausencia de las mismas a nivel óseo, hacen sospechar la presencia de fracturas ocultas. p.3807.

En los casos por arma de fuego, los rayos x permiten determinar elementos balísticos, lo que presupone la corroboración de información y su proceder, ubicación topográfica, anatómica, diámetro del proyectil, recorrido etc. La radiología convencional es una herramienta primordial que ha permitido la conclusión del dictamen pericial.

Para el caso de necropsia a cadáveres en estado de descomposición los cambios post mortem alteran en gran medida la evidencia inicial, en este caso la radiología convencional permite crear hipótesis causales, así como en los casos de antropología tener el acceso a información acerca de la composición ósea. Si bien la virtopsia muestra muchas de las características mencionadas, ubicar un cuerpo en descomposición en una máquina que emita radiación sin saber qué elementos metálicos posee, es un riesgo inminente que expone al profesional, a las herramientas tecnológicas e irrumpe el conducto que regula el uso de radiación en los diferentes medios.

Otra de las características que se encontró a nivel investigativo y que aluden a la relevancia de la necropsia virtual, es la variedad de culto que se centra en la práctica de la cultura occidental. Teniendo presente que Colombia es un país en el que se practican diferentes cultos en los cuales sus acercamientos rituales no permiten la exhumación o necropsia convencional del cuerpo, sería una forma bastante adecuada de respetar las creencias asumidas por las familias de las personas fallecidas (Pomara et al., 2009). Así, determinar la causalidad de la muerte a través de métodos no invasivos reformula los principios y conocimientos mediante los métodos no convencionales. De acuerdo a lo anterior, por más que las nuevas tecnologías permitan el acceso a información determinante dentro de

las funciones legales e investigativas, la labor interdisciplinaria marca un rol fundamental, dado que no puede una maquina reemplazar la labor de los diferentes profesionales que abordan la cadena de custodia desde el momento de los hechos hasta el esclarecimiento de los mismos. Lo que corrobora Gonzales (2020) quien afirma que trabajos interdisciplinarios cumplen determinadas funciones, entre ellas la labor del antropólogo la cual se fundamenta en comparar los rasgos óseos y la del radiólogo en facilitar a través de las imágenes información determinante para este.

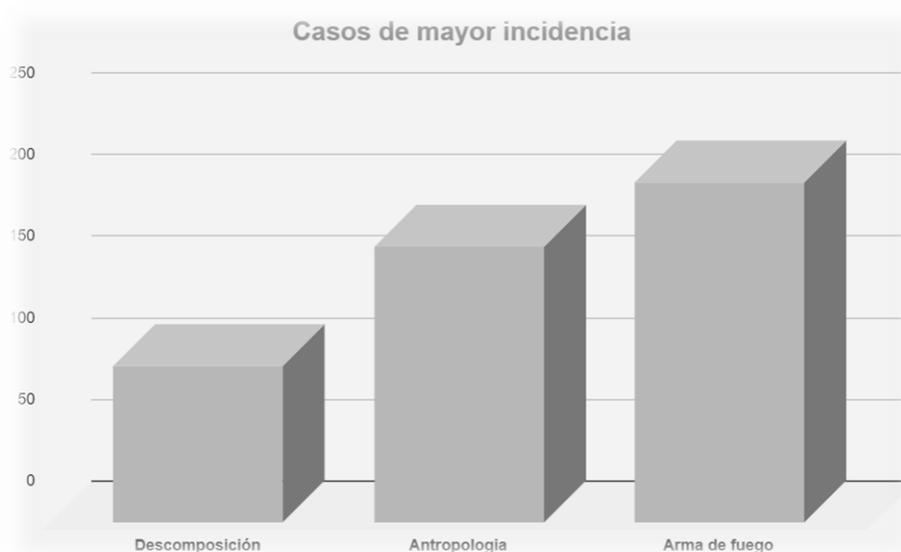
Resultados

En los datos hallados en el instituto de medicina legal durante el año 2020 se encontró que el número total de necropsias médico legales practicadas para el año mencionado fueron 2589. Las necropsias que necesitaron rayos X fueron 562, el total de proyecciones de rayos X tomadas fue de 3845, los casos a los cuales aluden las anteriores cifras están estipulados por: arma de fuego, 209 casos, accidentes de tránsito 14 casos, rayos X por descomposición 96, antropología 169, y una categoría nombrada como casos especiales la cual contempla un total de 74 casos que están distribuidos por: suicidio por ahorcamiento 17 casos, homicidio por ahorcamiento 11 casos, desmembrados 8 casos, privados de la libertad 1, lanzamiento al vacío 1 caso, artefacto Explosivo 3, custodia Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) 3 casos, maltrato Infantil 4, demanda Médica 8, posible COVID-19 con 18 casos en total. Lo anterior permite dimensionar la relevancia de la Radiología Convencional como proceso de la virtopsia en el campo forense en los procesos médico legales de necropsia.

Casos de mayor incidencia

Los casos de mayor incidencia que muestra la gráfica están estipulados por muerte por descomposición 17%, antropología 30% y arma de fuego 37% este último como la causa de mayor necesidad de proyecciones.

Gráfico 1. Casos de mayor incidencia

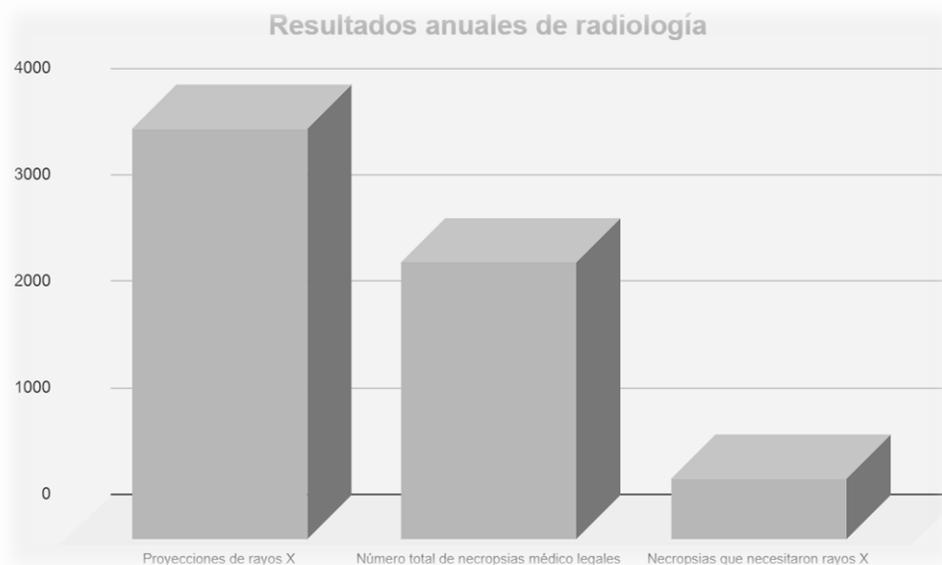


Resultados anuales de radiología

Los resultados anuales de radiología durante el año 2020 evidencian el número de necropsias médico legales realizadas para el mes de enero 212, febrero 301, marzo 275, abril 282, mayo 188, junio 348, julio 350, agosto, 219, septiembre 206, octubre 383, noviembre 670, diciembre 414, entre las que están los casos que necesitaron rayos X como herramienta de apoyo para la conclusión pericial: arma de fuego 209 casos, accidente de tránsito 14 casos, descomposición 96, antropología 169, suicidio ahorcamiento 17, homicidio ahorcamiento 11, desmembrados 8, lanzamiento al vacío 1, privados de la libertad 1, artefacto

explosivo 3, custodia ICBF 3, maltrato infantil 4, demanda médica 8 y posible Covid 19 con 18 casos.

Gráfico 2. Resultados anuales



Casos especiales

La siguiente tabla muestra los casos especiales, la causa de muerte, cantidad y el porcentaje al que equivalen dichos casos:

TABLA 3 CASOS especiales

Causas de la muerte/caso	Cantidad de casos	Porcentaje
Suicidio ahorcamiento	17	3%
Homicidio ahorcamiento	11	2%
Desmembrados	8	1%
Lanzamiento al vacío	1	0%
Artefacto Explosivo	3	1%
Custodia ICBF	3	1%
Maltrato Infantil	4	1%
Demanda Medica	8	1%
Posible COVID 19	18	3%
Privado de la libertad	1	0%
<i>14% del total de los casos totales abordados</i>		

Nota: Autoría de los investigadores

TABLA 4 Resumen: Resultados anuales de radiología**Proyecciones según los casos**

Número de Necropsias médico legales año 2020		2589	
Número de Necropsias que solicitaron rayos x		562	
Número de proyecciones de Rayos x tomados en 2020		3848	
	Casos	Cantidad	Porcentaje total por año
Número de casos de rayos x por Arma de fuego		209	37%
Número de casos de rayos x por accidente de tránsito		14	2%
Número de casos de rayos x por Descomposición		96	17%
Número de casos de rayos x por Antropología		169	30%
Suicidio ahorcamiento		17	3%
Homicidio ahorcamiento		11	2%
Desmembrados		8	1%
Lanzamiento al vacío		1	0%
Privados de la libertad		1	0%
Artefacto Explosivo		3	1%
Custodia ICBF		3	1%
Maltrato Infantil		4	1%
Demanda Medica		8	1%
Posible COVID 19		18	3%

Nota: Autoría de los investigadores

Conclusiones

Se concluye que la virtopsia médico legal representa una herramienta de primera mano que arroja un alto contenido investigativo y concluyente para los procesos médico legales en Colombia.

La utilización de la radiología convencional en los procesos de necropsia médico legal, arroja información inicial, primordial y de primera mano que permite al perito forense tener los hallazgos suficientes para dar una conclusión de un dictamen pericial forense, que le permita a la justicia el esclarecimiento de delitos para que posteriormente se aplique las medidas necesarias según el caso.

Sin embargo, la relevancia de la radiología convencional en el ámbito forense se presenta como un método y herramienta fundamental que se usa de acuerdo a casos y características específicas o según la determinación o propio criterio del médico forense, que es quien en última instancia define si el caso que va a abordar necesita rayos x convencionales y que tipo de estudios requiere el proceso.

Si bien la creación de nuevas tecnologías en las diferentes áreas de la medicina puede asegurar un diagnóstico más exacto, para el caso de la necropsia médico legal convencional, esta no ha sido reemplazada por ninguna otra herramienta, por el contrario, son las tecnologías las que propician que el médico legista obtenga mayor veracidad en el proceso pericial e investigativo y se acerque a resultados más óptimos.

Finalmente, la radiología convencional y la virtopsia representan herramientas que facilitan la obtención de información concluyente de causalidad post mortem y

temas de carácter legal, así como un medio práctico de adquisición de información y no una herramienta que reemplace los procesos medico legales tradicionales, ni el trabajo interdisciplinar.

Anexos

Anexo A. Constancia de aprobación proyecto de investigación



528-21

Medellín, 23 de marzo de 2021

**Señores
Dirección
médica
Comité de investigación en salud
Medellín**

Asunto: Constancia aprobación proyecto de investigación aplicada.

La presente tiene como fin dar constancia de que el proyecto aplicado: "Relevancia en la radiología convencional en el campo forense en los procesos medico legales; una propuesta de aplicación en Medellín-Colombia 2020", fue aprobado en sesión del Comité de investigaciones del día 5 de mayo de 2021 para ser desarrollado por los estudiantes Gustavo Adolfo Ortiz Carvajal, Lina Isabel Maya Muñoz, Natalia Vásquez Peláez, del programa de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Para efecto de recoger la información de los pacientes para el estudio en las instituciones de salud, el estudiante deberá presentar el formato institucional de consentimiento informado donde da cuenta de los aspectos éticos y bioéticos a considerar en su trabajo de campo. El asesor designado para orientar este proyecto es el Profesor John Alexander Calderón - john.calderon@unad.edu.co, Docente de la Escuela de Ciencias de la Salud de la UNAD.

Nelson Latorre A.

▲ **PhD(c) Nelson Marín Latorre Arias**
Líder Zonal del Sistema de Gestión de la Investigación
Secretario del Comité Zonal de Investigaciones
ZONA OCCIDENTE – UNAD
Investigación.zocc@unad.edu.co



Anexo B. Autorización información estadística de proyecto de grado



INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES
Dirección Regional Noroccidente

Oficio No. 0496-DRNC-2021

Página 1 de 1

Medellín, 2021-09-21

Doctor
NELSON LATORRE ARIAS
Líder Zonal del Sistema de Gestión de la Investigación
Secretario del Comité Zonal de Investigaciones
ZONA OCCIDENTE – UNAD
Investigación.zocc@unad.edu.co

Asunto: Autorización información estadística proyecto de grado.

Cordial saludo Dr. Latorre.

En relación al proyecto: *Relevancia en la radiología convencional en el campo forense en los procesos medico legales; una propuesta de aplicación en Medellín-Colombia 2020*, como requisito de grado del programa Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas; se autoriza al señor Gustavo Adolfo Ortiz Carvajal para el acceso a la información estadística requerida para su propuesta académica.

Lo anterior, se concede, toda vez que es información pública que no compromete la reserva sumarial y dado que no afecta de manera alguna los procesos de investigación vinculados a cualquiera de los casos.

Atentamente,

QUEBIN FABIÁN MEJÍA MUÑOZ
Director Regional Noroccidente

	Nombre, apellido y cargo	Firma	Fecha
Proyectó	Alejandra Betancur Jaramillo	<i>Alejandra B.</i>	2021-09-21
Revisó	Quebin Fabián Mejía Muñoz, Director Regional Noroccidente	<i>MEJIA</i>	2021-09-21
Aprobó	Quebin Fabián Mejía Muñoz, Director Regional Noroccidente	<i>MEJIA</i>	2021-09-21

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para la firma.

Referencias

- Aso, J., Martínez-Quiñones., Aso-Vizán, J., Pons, J., Arregui, R., y Baena, S. (2005). Virtopsia: Aplicaciones de un nuevo método de inspección corporal no invasiva en ciencias forenses. *Cuadernos de Medicina Forense*, (40), 95-106. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062005000200001
- Astudillo, M. (2020). Radiología Forense. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. 1-30. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35071/mdastudillor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ayala, Y. (2020). Radiología Forense. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. 1-39. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35352>
- Barua, R, L., y Seminario, R, B. (1996). Medicina teórica: Definición de la medicina y su relación con la biología. *Revista Médica Herediana*, 7(1), 01-03.
- Céspedes, P. (2012). Virtopsia. Radiología en medicina forense. *Salud Areandina*, 1(1), 60-76. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/268442917.pdf>
- Congreso de la Republica de Colombia (2000). Ley 589 de 2000. http://www.archivodelosddhh.gov.co/saia_release1/almacenamiento/ACTIVO/2016-07-06/109770/anexos/1_1467835659.pdf
- Congreso de la Republica de Colombia (2001). Ley 657 de junio 7 de 2001. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-86095_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia (2001). Ley 657 de junio 7 de 2001. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-86095_archivo_pdf.pdf
- Decreto 786 de 1990. Presidencia de la Republica de Colombia. Artículo primero. https://www.redjurista.com/Documents/decreto_786_de_1990_presidencia_de_la_republica.aspx#/

- Fonseca, L. (2016). El papel de la medicina legal en Colombia, aportes y avances de la investigación criminal y en el sistema penal acusatorio (Bachelor's tesis, Universidad La Gran Colombia). 1- 60. Recuperado de:
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2748/Papel_medicina_legal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García-Garduza, I. (2014). Importancia de la Medicina Legal en la práctica médica. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 57(5), 20-31. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52260>
- García-Robelto, A., Betín-Isaza, A., y Gil-Villa, A. (2020). Virtopsia. Su pertinencia como herramienta de apoyo judicial en Colombia. *Memorias Forenses*, (3), 45-58. Recuperado de:
<https://ojs.tdea.edu.co/index.php/mforenses/article/view/675/821>
- González, G., y González, P, M., (2017). Historia de la radiología. *Revista Científica Escuela Universitaria de las Ciencias. Salud*, 4(1), 45-48.
<http://www.bvs.hn/RCEUCS/pdf/RCEUCS4-1-2017-10.pdf>
- González, C, R. (2020). Radiología Forense. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 1-20. Recuperado de:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35521/RadiologiaForense.pdf?sequence=1>
- Instituto Nacional de Medicinas Legal y Ciencias Forenses. (2001). Resolución 000248 de 2001.
<https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/69278/36-+Resolucion+000248-2001.pdf>
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2004). Guías de Procedimientos para la Realización de Necropsias Medico Legales.
<http://www.medicinalegal.gov.co/index.php/instituto/normatividad/guiasyreglamentos>
- Loaiza, G. A. M., Daza, A. F. O., y Archila, G. A. (2013) Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense. *Revista*

- Colombiana Radiología*. 24(4), 3805-17. Recuperado de:
https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf
- Lohrmann, B. (2019). Aportes de los estudios imagenológicos en el diagnóstico post mortem y las contribuciones de la virtopsia. Recuperado de:
<http://repositorio.uai.edu.ar:8080/handle/123456789/1564>
- Ministerio de Salud Pública. (1990). Decreto 786 de 1990. Bogotá-Colombia. 1-9. Recuperado de https://scare.org.co/?jet_download=2804
- Ministerio de salud y protección social. (2018). Resolución 482 2018. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Circular%20No.%2029%20de%202018.pdf
- Monroy López, M. F., y Cáceres Vega, E. (2017). *Protocolo de necropsia, una herramienta en la valoración de la calidad de autopsias médico legales* (Doctoral dissertation). 1-55. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/14954/TE-1205.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montes, G., Daza, A., y Archila, G. (2013) Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense. *Revista Colombiana Radiología*. 24(4), 3805-1017. Recuperado de:
https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf
- Monzón, E., y Cabezas, E. (2020). Radiología de Interés Forense. *Revista Mexicana De Medicina Forense y Ciencias de la Salud*, 5(2), 1-9. Recuperado de:
<https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/download/2766/4673>
- Navarro, T, R., y Albarracín, S, A. (2014). La necropsia médico legal y la identificación del cadáver en delitos de homicidio en la investigación criminal (Bachelor's thesis, Universidad La Gran Colombia). 1-30. Recuperado de:
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2739/Necropsia_medico_legal_Identicacion.pdf?sequence=1

Pomara, C., Fineschi, V., Scalzo, G., & Guglielmi, G. (2009). Virtopsy versus digital autopsy: Virtual autopsy. *Radiología Medica*, 114(8), 1367-1382.

DOI: 10.1007 / s11547-009-0435-1

Presidencia de la Republica de Colombia. (1990). Decreto 786 De 1990.

Recuperado de:

https://www.redjurista.com/Documents/decreto_786_de_1990_presidencia_de_la_republica.aspx#/

Sociedad Argentina de Radiología. (2016). ¿Qué es una autopsia virtual? Una nueva herramienta para la medicina forense.

<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=42738>

Wolfe, D. (2011). El arte de la autopsia. *Mente y Cerebro*, 50, 82-89. Recuperado de: <http://amscimag.sigmaxi.org/4Lane/ForeignPDF/2010-05Wolfe.pdf>