

**La virtopsia como técnica de diagnóstico en cadáveres, mediante imágenes
digitales.**

Hemily Gómez Castrillón

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA UNAD

Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

Tutor: Eduar H. Cruz Cuellar

Mayo 23 de 2021

Tabla de contenido

Introducción.....	6
Objetivos	7
Objetivo general:	7
Objetivos específicos:.....	7
Caso de estudio 1. Métodos de identificación	8
Desarrollo del caso.	8
caso 2. Humanización.....	1
Trabajo a Desarrollar:	16
Caso 3. Estudios radiológicos en accidentes de tránsito.	25
Desarrollo del trabajo.	25
Caso 4. Carta Dental.	34
Desarrollo del trabajo	34
Caso 5. Integración de Conceptos.....	39
Desarrollo del trabajo.	39
Conclusiones	48
Referencias bibliografías	49

Tabla de figuras

Figura 1.	9
Figura 2.	11
Figura 3.	12
Figura 4.	13
Figura 5.	14
Figura 6.	18
Figura 7.	20
Figura 8.	21
Figura 9.	23
Figura 10.	24
Figura 11.	26
Figura 12.	27
Figura 13.	27
Figura 14.	31
Figura 15.	33
Figura 16.	34
Figura 17.	36
Figura 18.	37
Figura 19.	41
Figura 20.	42
Figura 21.	43
Figura 22.	45
Figura 23.	46

Resumen

Con este documento se busca dar a conocer las diferentes aplicaciones que tiene la radiología forense en el campo de la medicina legal. A través de la radiología forense se puede comprender y demostrar con estudios de imagen la causa de muerte que se produjo en una persona, su manera de morir y que factores influyeron para desencadenar el deceso. Dado los casos clínicos analizados en este trabajo se puede llegar a la conclusión que la virtopsia sirve para la investigación tanto de accidentes de tránsito, personas desaparecidas, cadáveres sin identificación y cuerpos difíciles de identificar de acuerdo al alto grado de descomposición. Con el desarrollo de estos cinco casos adquirimos bastantes conocimientos que nos sirven para un futuro en nuestras carreras. La radiología forense y las técnicas de imágenes proporcionaron un sinnúmero de ayudas no solo a personas vivas sino también a cadáveres y delitos que buscan ser resueltos, ayudando a esclarecer formas, métodos y maneras en los que ocurrieron los decesos.

Palabras clave: radiografía, tomografía, cadáver, resonancia magnética, identificación, radiología, virtopsia.

Abstract

This document seeks to publicize the different applications of forensic radiology in the field of legal medicine. Through forensic radiology and demonstrate with imaging studies the cause of death that occurred in a person, their way of dying and what factors influenced to trigger the death. Given the clinical cases analyzed in this work, it can be concluded that virtopsy is useful for the investigation of both traffic accidents, missing persons, unidentified corpses and bodies difficult to identify according to the high degree of decomposition. With the development of these five cases we acquire enough knowledge that will serve us for a future in our careers. Forensic radiology and imaging techniques provided endless help not only to living people but also to corpses and crimes that seek to be solved, helping to clarify forms, methods and ways in which deaths occurred.

Keywords: radiography, tomography, cadaver, magnetic resonance, identification, radiology, virtopsy.

Introducción

La radiología forense es una ciencia que hoy en día proporciona gran ayuda para la identificación de cadáveres sea cual sea su causa de muerte. Se basa en los métodos que se pueden emplear a la hora de identificar un cadáver. En Colombia priman dos métodos de identificación que son la indiciaria y fehaciente de la cual se derivan unos en específico que ayudan más acorde a identificar la manera de muerte de una persona. Existe un gran número de aplicaciones de la radiología forense, las cuales tienen gran importancia cuando se busca identificar un cadáver. La carta dental es un documento el cual posee características propias odontológicas de las personas que se presentan en un servicio odontológico. Es una aplicación que deriva de los métodos de identificación conocidos en Colombia. Principalmente tenemos la identificación indiciaria y fehaciente, las cuales le permiten al perito la identificación de cadáveres y personas. En casos de cadáveres encontrados con signos de esqueletización se intentará tomar el cotejo dactiloscópico como primera opción en la identificación, si este no da resultados se segunda opción tenemos la carta dental de la cual se investigará si se tienen registros dentales de este cadáver para hacer una posible identificación.

Las imágenes diagnósticas en conjunto son una ayuda para detectar patologías que puedan presentar las personas. La radiología forense vincula todas estas ayudas para la investigación de causas de muertes de personas. En cuanto a la radiografía convencional es la más utilizada en cuanto a muertes violentas ya que brindan mucha más facilidad y menos presupuesto al encontrar lesiones en el cuerpo con más rapidez que una tomografía o una resonancia. Todas estas ayudas diagnósticas parten de la realización de estudios características de diferentes partes del cuerpo.

Objetivos

Objetivo general:

Tener conocimiento de todos los casos presentados en el curso, comprendiendo de manera adecuada cómo funciona la radiología forense y como es aplicable en la identificación de cadáveres y víctimas de agresiones.

Objetivos específicos:

- Reconocer la importancia de ser un buen profesional, aportando buen trato a nuestros pacientes.
- Considerar la importancia de la carta dental es identificación de cadáveres.
- Conocer las diferentes densidades que salen en una radiografía simple.
- Analizar la anatomía torácica radiológica.
- Comprender las leyes que rigen los procedimientos odontológicos forenses.

Caso de estudio 1. Métodos de identificación.

Cadáver de sexo masculino con una edad estimada entre 70 y 75 años, quien se encontraba en un asilo de ancianos bajo custodia del estado, nunca fue cedulado ni se conoce identificación plena, no se conoce familia, ingresa a procedimiento de necropsia para establecer manera y causa de muerte e identificación del mismo, para este caso.

Trabajo para desarrollar 1.

Enuncie mediante un cuadro conceptual cuales son los métodos de identificación y de ellos cuales priman en su país de origen.

2. ¿En qué orden o que método de identificación usted usaría en este caso?

3. ¿Es pertinente usar la cremación del cadáver en dicho caso? Argumente su respuesta.

Desarrollo del caso.

Enuncie mediante un cuadro conceptual cuales son los métodos de identificación y de ellos cuales priman en su país de origen.

Link del mapa:

[https://www.goconqr.com/es-ES/mindmap/30371197/METODOS-DE-](https://www.goconqr.com/es-ES/mindmap/30371197/METODOS-DE-IDENTIFICACION)

[IDENTIFICACION](https://www.goconqr.com/es-ES/mindmap/30371197/METODOS-DE-IDENTIFICACION)

2. ¿En qué orden o que método de identificación usted usaría en este caso?

Cuando se habla de identificación de personas, ya sean vivas o muertas, se hace referencia al proceso en que el sujeto tiene nombre, unas características físicas y psíquicas de

identidad y de individualización que hace que sea único y diferente de los demás. Acorde a la manera de identificación siempre existe la posibilidad de hacer tan uno identificación indiciaria como fehaciente.

Para la identificación de este cadáver los métodos de identificación son:

Cotejo dactiloscópico.



Figura 1. huella digital utilizada en dactiloscopia. Imagen recuperada de:

<https://sites.google.com/site/militarcriminalistica/home/dactiloscopia>

La dactiloscopia es una manera instintiva de identificación fundamental del ser humano y se identifica como un procedimiento técnico a través del cual es posible e identificar al ser humano, mediante los trazos y dibujos que se forman en los dedos de las manos, a los que se denominan papilares, y que se alojan en la falange final de los dedos. Además, los autores comentan que se trata de una técnica de uso frecuente por la exactitud que representa su aplicación para la identificación de personas, por ser la única manera de identificación exacta en

virtud de que no existen trazos iguales entre los individuos. Asimismo, este criterio determina a la dactiloscopia como una ciencia versátil, económica y que puede realizarse a través de múltiples procesos (Díaz, Rodríguez y Torres, 2017, p. 5).

EI ADN

El ADN, cotejo genético o comparación de perfiles genéticos mediante análisis de muestras biológicas ante mortem con muestras post mortem del mismo individuo o de muestras post mortem con muestras de familiares con primer grado de consanguinidad.

El cotejo genético permite establecer con alta probabilidad que se trata de un determinado individuo, mediante pruebas de filiación con los familiares biológicamente más cercanos, por lo general padres, hijos, y hermanos y eventualmente con muestras de ADN, obtenido de material biológico procedente del mismo individuo (tomado de elementos de uso personal o de material de biopsias o citologías).

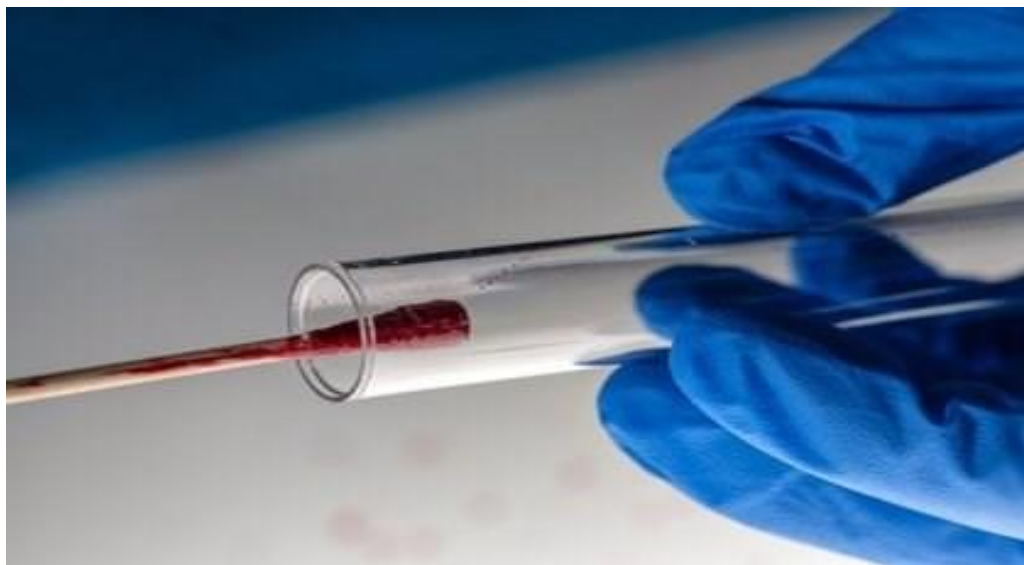


Figura 2.muestra de sangre. Imagen recuperada de: <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-puede-revelar-adn-investigacion-criminal-20170125070342.html>

La carta Dental.

El registro de la Carta Dental de la historia clínica de los pacientes es de gran utilidad en la práctica odontológica, ya que resulta de vital importancia, sirviendo a la ayuda de identificación de un cadáver, sobre todo donde la dactiloscopia y la prueba del ADN, resultan inviables para tal caso.

(Rodríguez, Polanco & Casas, 2005).

La odontología forense se apoya integralmente en bases científicas, que la hace un medio fehaciente de identificación; El peritaje odontólogo forense, permite conocer de primera mano características esenciales de cada caso en particular, entre las cuales están raza, edad, talla, hábitos, además de los antecedentes dentarios que se presentan en cada individuo representativo.

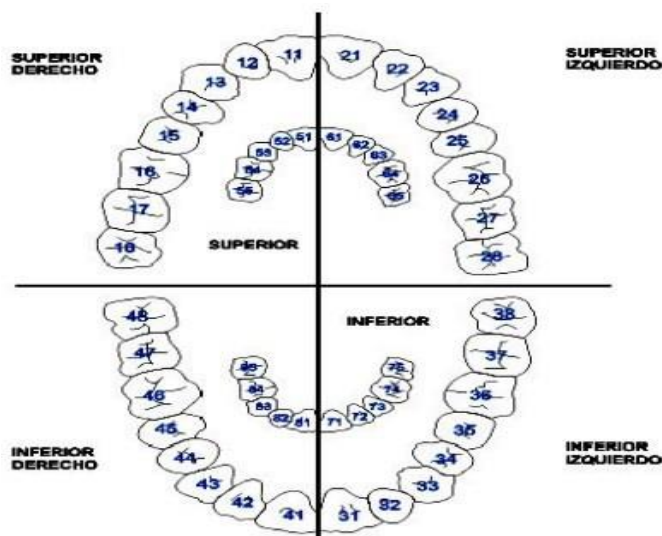


Figura 3. Carta dental. Imagen Recuperado de:

<http://www.comisiondebusqueda.gov.co/images/Normatividad/LEY-38-DE-1993-y-Formato-Carta-Dental.pdf>

Métodos radiográficos

Con este método se hacen estudios tomados ante mortem y se comparan con las radiografías adquiridas post mortem (por ejemplo, el estudio de senos paranasales, de lesiones a nivel óseo dónde se evidencia fracturas, callos óseos y material de osteosíntesis o prótesis que contienen un número o serial con el que se puede adquirir información en las casas comerciales o centros de salud ya que estos quedan registrados en la historia clínica.



Figura 4. radiografía en donde se pueden observar los senos frontales. Tomado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062008000300012#f1

Método de superposición fotográfica.

Con este método se busca realizar la identificación del cadáver o de una persona viva a través de la comparación de la fotografía de una persona conocida que ha desaparecido o que se supone muerta con el cráneo encontrado y que se cree es de esa persona.

Los profesores Guillermo Uribe Cualla y Camilo Uribe describen el método así: “la superposición de la fotografía de un cráneo sobre la de la cara de una persona, cualquiera que sea su posición, no puede juzgarse como mera labor paciente. el trabajo de superponer estriba exclusivamente en detalles anatómicos, en caracteres físicos, en los puntos cefalométricos y cronométricos, en los puntos singulares de la cara de la persona viva, que deben coincidir perfectamente con los del macizo facial óseo”(URIBE CUALLA, 1957), pág. 711.

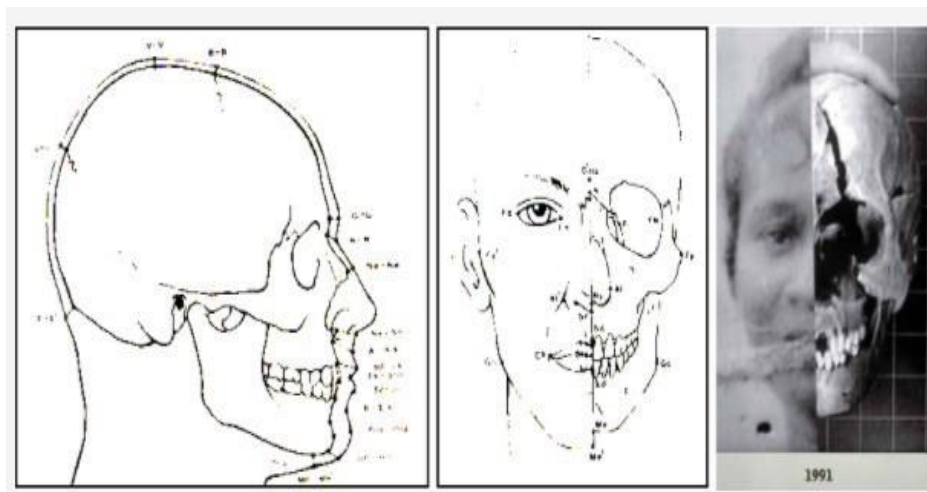


Figura 5. Ejemplos de superposición fotográfica. Imagen recuperada de: <https://fciencias.ugr.es/32-cursos/la-noche-de-los-investigadores/1370-metodo-automatico-para-identificacion-forense-basado-en-tecnicas-de-vision-por-ordenador-e-inteligencia-artificial-2013>

3. ¿Es pertinente usar la cremación del cadáver en dicho caso? Argumente su respuesta.

Según la resolución número 1447 de 2009.

ARTÍCULO 39.- NORMAS GENERALES PARA LA CREMACIÓN DE CADÁVERES. Las personas naturales o jurídicas, que pretendan realizar la cremación de un cadáver o parte de éste, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Utilizar los hornos crematorios de cadáveres únicamente para reducir a cenizas, cadáveres, restos humanos y óseos.
- b) La cremación de un cadáver debe efectuarse después de las veinticuatro (24) horas del deceso de la persona, salvo cuando por orden de autoridad competente deba efectuarse antes o después de dicho tiempo.

c) Sólo podrá cremarse el cadáver de una persona, cuya muerte sea objeto de investigación y se encuentre plenamente identificado, cuando exista previamente una autorización escrita del funcionario que esté encargado de la respectiva investigación, o de la autoridad competente para ello.

d) Los hornos crematorios podrán ubicarse fuera de los cementerios. siempre dando cumplimiento a lo estipulado en los respectivos POT distritales o municipales y a las normas ambientales vigentes.

Haciendo énfasis en el requisito C del artículo 39 normas generales para la cremación de cadáveres, no es pertinente la cremación del cadáver del anciano ya que no estaba identificado y su familia nunca lo reclamó, acorde a esto si este cuerpo fuera cremado y por alguna razón la familia apareciera a su identificación no habría como constatarse de que verdaderamente son sus familiares, es por esta razón que los cadáveres de estas personas que están a cargo del estado y mueren van a fosas comunes en donde se recopilan todos sus datos con la finalidad que si algún familiar aparece se puedan tomar pruebas de ADN para proceder a entregarles los restos. Cabe resaltar también los problemas legales en los que se verían envueltos los profesionales encargados del cuerpo si la familia llega a reclamar un cuerpo que ya no existe.

Caso 2. Humanización.

Adulto de 32 años de sexo masculino que asiste para valoración médico legal; quien refiere al perito que sufrió herida por proyectil de arma de fuego a nivel de cara anterior tercio proximal del muslo izquierdo, por lo que el perito solicita ayuda diagnóstica, por consiguiente, llega al servicio de radiología en silla de ruedas, con dolor y limitación al movimiento, es acompañado por familiar que no ofrece ningún tipo de información. Actividades para desarrollar con relación al segundo tema:

Trabajo a Desarrollar:

a. Como aborda usted al paciente teniendo en cuenta su condición física y emocional, detalle un paso a paso?

El trato y respeto al paciente es uno de los ítems más importantes a la hora de trabajar en un centro radiológico.

Este paciente se debe abordar, primeramente, hablándole en un tono suave y amigable para que se sienta cómodo con el tecnólogo que va realizar el proceso. Empezamos saludando de manera adecuado, preguntándole su nombre, y el tipo de estudio que le ordeno el médico. Luego se le explica al paciente el tipo de estudio que se le va realizar, como es el proceso en cuanto a la toma de la radiografía, e indicarle que no ocasiona dolor ni incomodidad. Se procede a indicarle al paciente la posición que debe adoptar para la toma correcta de la radiografía que en este caso sería de fémur y pelvis, se le explica al paciente que se le harán varias tomas en las cuales debe adoptar distintas posiciones para obtener buena visualización de las zonas. Debemos tener la mayor compresión posible con pacientes que llegan con heridas como esta, ayudarlos con su trasladado de la silla de ruedas a la camilla y viceversa. Si el paciente llega con un gran dolor podemos optar por realizar la radiografía en otra ocasión cuando su dolor sea menor y poder manipular el paciente más cómodamente.

b. Qué piensa usted que se debe tener en cuenta en el servicio de radiología e imágenes diagnósticas para garantizar la dignidad del paciente?

Lo que se debe tener en cuenta en un servicio de radiología de imágenes diagnósticas para garantizar la dignidad del paciente es primordialmente la buena adaptación y organización de la sala de rayos x que por ende debe tener: un equipo de toma de estudios radiográficos óptimo que brinde buenas imágenes que puedan dar un diagnóstico bueno y preciso, un baño donde los pacientes se puedan cambiar, batas para proteger la intimidad de los pacientes ya que hay radiografías en las cuales la ropa es un impedimento, materiales de protección radiológica y muy importante personal capacitado para diferentes situaciones en las que puedan tomar el control sin salirse de lo indicado. La intimidad puede ser fácilmente vulnerada en nuestra práctica radiológica diaria si no se toman las medidas adecuadas para que esto no suceda. En toda circunstancia, independiente del estado de conciencia del paciente, es un deber ético respetar su pudor, intimidad y dignidad, evitando la exposición innecesaria de partes desnudas de su cuerpo en la adquisición de imágenes diagnósticas, en especial cuando hay otras personas en la sala de examen. Debemos ponernos siempre en el lugar del paciente y actuar de acuerdo a ese pensamiento.

c. ¿En qué casos se aplica la radiología forense y ponga un ejemplo de cada uno de los casos?

La radiología forense tiene aplicaciones de gran importancia que permite esclarecer delitos, estudio de muertes por accidentes aéreos y desastres, documentación de lesiones en accidentes de tránsito, necropsias médico-legales en muertes por asfixias mecánicas,

estudio de muertes asociadas a heridas por proyectiles de arma de fuego, diagnóstico del maltrato infantil, verificación de la autenticidad de la evidencia física, identificación de cadáveres, examen en muertes fetales, lesiones personales, determinación de edad, examen de restos óseos y necropsia virtual (virtuopsia). Estas aplicaciones son:

En desastres.

En general los desastres provocan la muerte de un buen número de personas. Se puede presentar el hecho de que se den mutilaciones, quemaduras, descomposición, lo que impide la aplicación de los tres métodos reconocidos científicamente. Por tanto, en estos casos es muy útil y necesaria la toma de estudios radiográficos a los cadáveres encontrados. Como ejemplo tenemos un desastre aéreo. Dado que cada pasajero tiene un número de silla asignado se asume su identidad; sin embargo, esta información no necesariamente es fidedigna, ya que las personas pueden intercambiar asientos. En casos como estos la radiografía de pelvis indica el sexo de manera fehaciente.



Figura 6. Radiografía de rodillas. Imagen tomada de: Tomada de: Virtuopsia por C.C. Eduar.2019.

Confrontación e identificación.

En general la identificación es un proceso de comparación. Por esta razón, para llevarla a cabo, se requiere una información previa con la cual comparar. En el caso de la radiología, como método de apoyo para la identificación, se necesitan registros radiológicos previos de la persona (ante mortem) y del cadáver que está siendo estudiado (post mortem), de una historia clínica completa o de una descripción hecha por personas cercanas respecto de señales particulares, para su comparación con estudios radiológicos hechos durante la pericia médico-legal. Como ejemplo tenemos la presencia de prótesis ortopédicas o material de osteosíntesis que se encuentra a la hora de radiografiar un cadáver, las fracturas antiguas, como la presencia de fusión de vértebras o vértebras supernumerarias.

Determinación de la edad.

La edad es una característica importante que se debe determinar en los individuos involucrados en los procesos legales en Colombia.

La técnica radiológica más importante para determinar la edad de un individuo es el carpograma, que consiste en identificar los núcleos de crecimiento de los huesos que conforman la muñeca y la mano. Como ejemplo tenemos la comprobación de una persona que ha cometido un delito, en este caso se debe determinar la edad para poder establecer si debe ser juzgado como adulto (código procedimiento penal) o como menor (código de infancia y adolescencia).



Figura 7. Carpograma. Recuperada de: Tomada de. Virtopsia. por C.C. Eduar.2019.

Como diferenciar el sexo.

En personas vivas, es factible que una cirugía de cambio de sexo pueda llevar a confusiones en la determinación del mismo. En este punto, la radiología puede contribuir a que esta identificación se logre. En caso de que el cuerpo presente avanzado estado de descomposición o se haya calcinado, diferenciar el sexo será más complejo. En estos casos se puede efectuar una radiografía de cráneo o de pelvis, en las que el estudio de la morfología del cráneo se observa más redondeado en las mujeres, y las mastoides más grandes en los varones y de la pelvis se observa que el agujero pélvico es redondeado en el género femenino; mientras que en el hombre es triangular.

La radiología y el maltrato infantil.

El estudio radiológico es uno de los pilares para el diagnóstico del maltrato infantil que se debe hacer posterior a una valoración médica. Además de las lesiones de tejidos blandos, que

son fácilmente documentadas con fotografías durante el estudio médico-legal, es importante hacer lo mismo con las lesiones Oseas identificadas mediante un estudio radiográfico.

Algunas de las lesiones más frecuentes a nivel óseo, se presentan en los huesos largos. Son específicas las fracturas metafisiarias del fémur, de la tibia y del humero. Como ejemplo tenemos a un bebe que se presenta en el servicio de urgencias con signos de maltrato al cual se le realiza radiografía de antebrazo en donde se identifica una fractura de codo evidente.



Figura 8. Radiografía de codo. Imagen recuperada de: Tomada de. Virtopsia. Por C.C. Eduar.2019.

Radiología y balística.

Existen heridas causadas por proyectil de arma de fuego que por su morfología dificultan identificar si corresponden al orificio de entrada o de salida, y obstaculizan el cálculo de la cantidad de proyectiles que deben estar alojados en el cuerpo u que por tanto deben ser recuperados, durante un estudio médico legal. Como ejemplo tenemos un cadáver el cual llega

con una herida en el tórax, donde se observa un orificio de entrada, pero al examinar el cuerpo no se encuentra un segundo orificio lo que hace pensar que la bala sigue alojada en el cuerpo.

Asfixia mecánica.

Muchos de los datos que se obtienen de la escena pueden ayudar a determinar cuál fue la manera o forma de muerte: si fue un homicidio, producto de una estrangulación (ocasionada por un tercero), o un suicidio, por ahorcamiento. Como ejemplo tenemos en particular la radiografía del esqueleto laríngeo y del hueso hioides la cual ayuda a identificar fracturas en estos. Si se encuentran estas fracturas determinadas se asocia a la estrangulación.

Muerte perinatal.

Además de ser útil para identificar y documentar las lesiones traumáticas óseas producidas en el canal del parto, un estudio radiológico, en casos de muerte perinatales, es importante para determinar si esta ocurrió intra o extrauterinamente. A este estudio se le denomina docimasia pulmonar y consiste en la técnica forense con la que se determina si el fallecido respiró antes de morir.



Figura 9. Feto. Imagen recuperada de: Tomada de. Virtopsia, por C.C. Eduar.2019.

Antropología forense.

Es el estudio de cadáveres que fueron reducidos a resto óseo. La necropsia de este tipo de cadáveres es de gran complejidad debido a la ausencia de tejidos, lo que dificulta la reconstrucción de los hechos. El estudio radiológico forense es de mucho apoyo en estos casos. Se debe tomar siempre una radiografía a los restos óseos, allegados para un estudio médico-legal, con varios objetivos: hacer un inventario de piezas óseas, documentar las lesiones traumáticas, determinar la edad, raza, el sexo y la talla y documentar las lesiones vitales y los cuerpos extraños que corresponden a las armas usadas durante el proceso que puso fin a la vida del cuerpo estudiado.



Figura 10. Radiografía de restos óseos. Imagen recuperada de: Tomada de. Virtopsia, por C.C. Eduar.2019.

Accidentes de tránsito.

Una adecuada descripción y documentación de las lesiones óseas en el estudio de muertes en accidentes de tránsito es de gran importancia para la construcción del mismo. Como ejemplo tenemos los accidentes de motocicletas en donde es importante la descripción de las fracturas del cráneo, en particular las fracturas en bisagra, encontradas en pasajeros de moto posterior a accidentes de tránsito con impacto lateral sobre el cráneo.

Caso 3. Estudios radiológicos en accidentes de tránsito.

Mujer de aproximadamente 65 años, encontrada en vía pública, quien ingresa a la morgue debidamente embalada rotulada y con su respectiva cadena de custodia. Al abrir el embalaje, el perito encuentra al examen externo hematoma peri orbitario bilateral, múltiples abrasiones y escoriaciones de predominio dorso lateral izquierdo en región toracoabdominal izquierda que se extiende hasta el muslo izquierdo también se aprecia deformidad a nivel del tercio medio del muslo izquierdo.

Desarrollo del trabajo.

Actividades para desarrollar con relación al tercer tema:

1. ¿Qué tipos de lesiones internas esperarías encontrar en este cadáver y mediante que técnica diagnóstica se podrían identificar?

Los tipos de lesiones internas que espero encontrar son fracturas, traumas craneoencefálicos, neumotórax, hemotórax, rupturas de grandes arterias y venas torácicas y abdominales. Para la identificación de estas lesiones se puede utilizar técnicas diagnósticas como tomografía y radiografías.

Un signo muy importante que podemos observar en el cadáver es el hematoma periorbitario bilateral que coincide con el signo del mapache, el cual con un trauma craneoencefálico que se caracteriza por la presencia de equimosis periorbitaria bilateral. Es resultado del acumulo de sangre después de una fractura de base de cráneo anterior o de fosa facial media.



Figura 11. Signo del mapache. Imagen recuperada de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2010/ti102i.pdf>.

Fracturas orbitarias:

Se describen como fracturas de órbita a aquellas que afectan a las paredes óseas de la cavidad orbitaria. Esta estructura anatómica está compuesta por una pared superior o techo orbitario, una pared inferior o piso orbitario y las paredes mediales y laterales.:

Hemotórax:

Es la presencia de sangre en la cavidad pleural. Causada mayormente por traumatismos y heridas de armas.

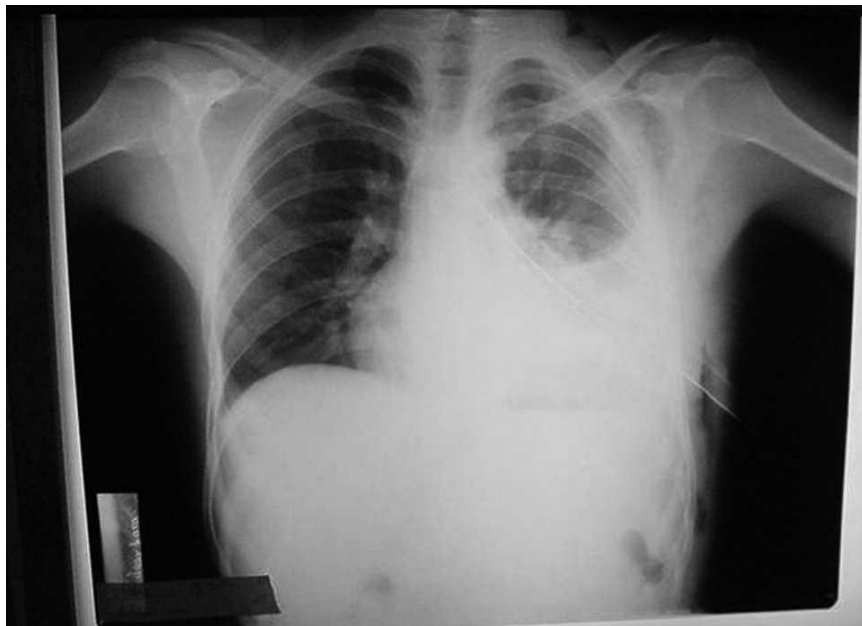


Figura 12. Hemotórax. Imagen recuperada de: <https://www.elsevier.es/pt-revista-cirugia-espanola-36-articulo-hemotorax-masivo-espontaneo-13082161>

Neumotórax:

Es el colapso pulmonar, en donde el aire de los pulmones se filtra hacia la cavidad torácica.

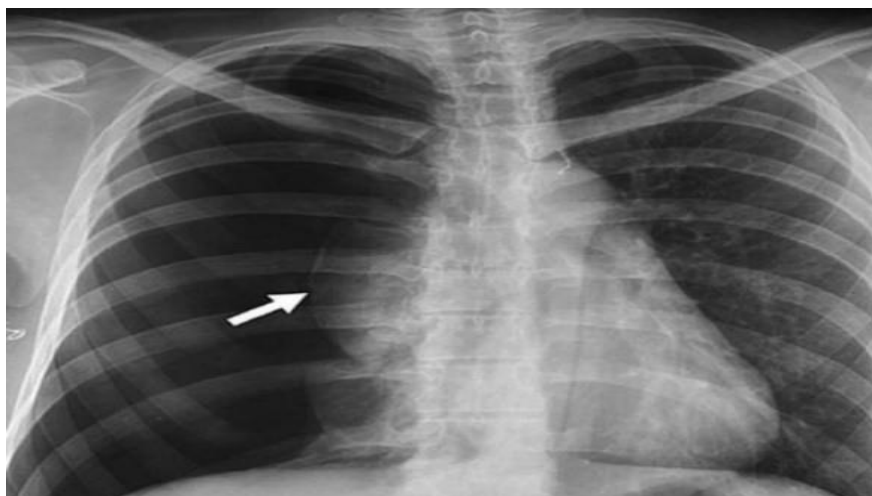


Figura 13. Neumotorax. Imagen recuperada de: <https://www.drivictorgomez.com/areas-de-especializacion/neumotorax.html>

Ruptura de aorta abdominal:

La mayoría de las lesiones comprenden desgarros de la íntima, con o sin trombosis, pseudoaneurisma, oclusión y embolizaciones distales, hasta la ruptura total de la pared. De todas las lesiones aórticas sólo entre el 4 y el 8% ocurren por debajo del diafragma¹. Fuerzas directas dañan la aorta por compresión contra los planos de la columna vertebral y fuerzas indirectas comprimen los órganos adyacentes que resultan en aumentos de presión en la aorta de 1.000 mmHg o más, llevando a la ruptura de la misma. Esta ruptura puede ocurrir debido a accidentes por traumatismo en la región toracicoabdominal. Esta lesión se puede diagnosticar mediante tomografía.

2. En este caso cual es la probable manera, causa y mecanismo de muerte, y defina los conceptos.

Causa de muerte:

La causa de muerte es el traumatismo, enfermedad o combinación de ambos responsables de la iniciación de la serie de trastornos fisiopatológicos, breves o prolongados que terminan con la vida de una persona. Cuando hay una demora entre el inicio de la enfermedad o lesión y la muerte final, pueden distinguirse una causa inmediata o última (la que produjo la muerte directamente) y otra fundamental, inicial o básica.

Manera de muerte:

La manera de muerte explica como ocurrió la causa de muerte puede ser: natural, suicidio, accidente, homicidio y no determinada. También se puede evidenciar si la muerte fue inmediata o transcurrió un tiempo determinado para que sucediera, en donde la muerte puede ser directa o indirecta.

Mecanismo de muerte:

Es el trastorno fisiopatológico puesto en marcha por la enfermedad o lesión (causa de la muerte) que conduce al cese de la actividad eléctrica celular. El mecanismo de la muerte debe incluirse en los informes de autopsia en el apartado de Valoración médico-legal (opinión o consideraciones) más que en las Conclusiones. Excepcionalmente podría establecerse un mecanismo como causa inmediata (nunca fundamental) de muerte cuando de no hacerlo el caso quedara confuso, pero insistimos, los mecanismos no son causas de muerte.

En este caso **la manera de muerte** fue violenta inmediata. Ya que al ser atropellada sufrió una muerte instantánea en el lugar y se deriva de muertes violetas por accidentes de tránsito.

la causa de muerte se debió principalmente al trauma craneoencefálico que sufrió la víctima al tener los hematomas periorbitario bilaterales llegamos a la conclusión que tuvo fractura de la base del cráneo, en donde se pudo haber lesionado una arteria cerebral y producir un sangrado letal. También la víctima tuvo lesiones múltiples abrasiones y escoriaciones de predominio dorso lateral izquierdo en región toracoabdominal lo que puede causar una ruptura de la aorta abdominal por el impacto produciendo una hemorragia masiva que al no ser controlada produce la muerte casi inmediata. **El mecanismo de muerte** fue el impacto que el auto causo en el cuerpo de la víctima, este impacto principalmente produjo lesiones irreparables que llevaron al deceso de la mujer.

3. ¿De acuerdo con a los hallazgos reportados en las imágenes diagnósticas y asociado al relato de los hechos, cual es la hipótesis de la causa de muerte más probable en este caso?

La hipótesis de la causa de muerte más probable que puede concluir el perito es una muerte violenta. Esta muerte fue desencadenada por un accidente automovilístico en donde la víctima fue atropellada. Se pudo llegar a esta conclusión ya que el perito al tener todo el material de prueba (radiografías y tomografías) pudo deducir que las lesiones las causo un auto que impacto a la víctima por el lado izquierdo de su cuerpo produciéndoles así varias lesiones.

4. Qué clase de lesiones óseas esperaría usted encontrar en este cadáver, dependiendo del impacto primario.

En atropellamientos, son comunes las fracturas en las extremidades inferiores, particularmente tibia y fémur. La medida del foco de fractura al talón permite dar un estimado de la altura de la parte mas prominente del vehículo relacionado con trauma primario en el accidente. Asimismo, la documentación de fracturas en cuña de huesos largos, posibilita determinar la dirección del impacto primario, al describir la dirección del ángulo de la cuña. Cruz, Cuellar, E (2019).

Fracturas costales.

Las fracturas costales pueden ser provocadas por violencia directa o indirecta.

En las fracturas de la caja torácica no siempre es posible asociar etiologías específicas a cada una de ellas, más bien se puede hablar de un número de fuerzas que las causan; éstas incluyen, pero no se limitan a: compresión torácica donde el cuerpo de la víctima está inmovilizado por el suelo o una pared, patadas y golpes con objetos contundentes (bates de

béisbol, porras, culatas), accidentes por caída y compresión torácica de ancianos inmobilizados en cama, atropellos, etc.

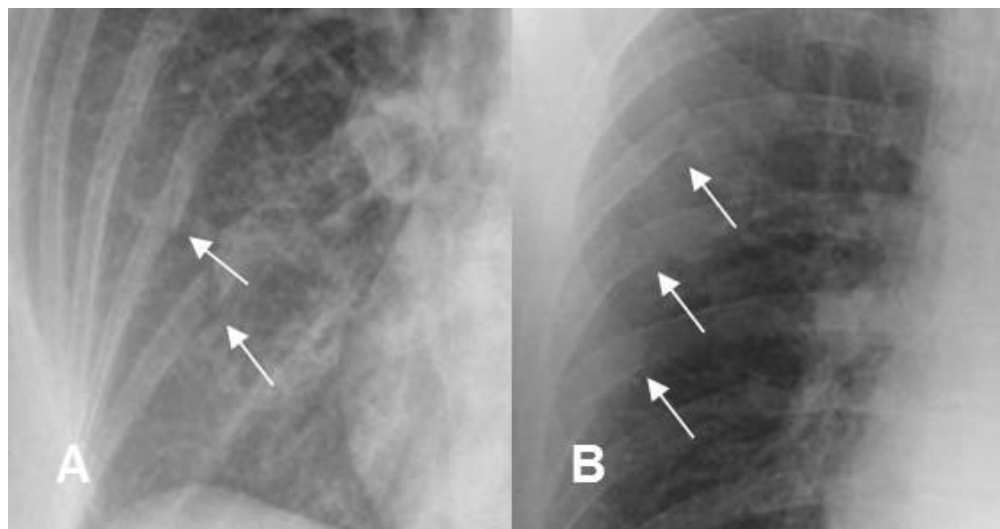


Figura 14. Radiografía de costillas. Imagen recuperada de:

<http://osteomuscular.com/PARED%20COSTAL/trauma.html>

Fracturas.

Una fractura es la solución de continuidad del tejido óseo en cualquier hueso del cuerpo se produce como consecuencia de un esfuerzo excesivo que supera la resistencia del hueso, es decir es la consecuencia de una sobrecarga única o múltiple y se produce en milisegundos. Los extremos fracturados producen una lesión de las partes blandas lo que se aumenta por el proceso de implosión de la fractura.

Clasificación según su etiología.

El factor fundamental es un único traumatismo cuya violencia es capaz de desencadenar una fractura en un hueso de cualquier calidad. Son las más frecuentes, su gravedad y pronóstico son directamente proporcionales a la violencia del traumatismo causal.

Fracturas por insuficiencia patológica:

En estas fracturas el factor fundamental es la debilidad ósea. Pueden deberse a procesos generales que cursen con osteopenia u osteosclerosis bien sean enfermedades óseas fragilizantes constitucionales o metabólicas.

Fracturas por fatiga o estrés.

La fractura es el resultado de sollicitaciones mecánicas repetidas. Afectan al hueso sano como al patológico.

Fracturas por mecanismo indirecto:

Se producen a una distancia del lugar del traumatismo por concentración de fuerzas en dicho punto: tensión, compresión, torsión, flexión y cizallamiento.

Fracturas por compresión: La fuerza actúa en el eje del hueso, suele afectar a las vértebras, meseta tibial y calcáneo. Se produce un aplastamiento, pues cede primero el sistema trabecular vertical paralelo, aproximándose el sistema horizontal.

Fracturas por flexión: La fuerza actúa en dirección perpendicular al eje mayor del hueso y en uno de sus extremos, estando el otro fijo.

Fractura por cizallamiento: El hueso es sometido a una fuerza de dirección paralela y de sentido opuesto, originándose una fractura de trazo horizontal.

Fracturas por torsión: La torsión se define como la deformación de un objeto como resultado de una fuerza que le imprime un movimiento de rotación sobre su eje, estando un extremo fijo.

Fracturas por tracción: Se produce por el resultado de la acción de dos fuerzas de la misma dirección y sentido opuesto. Son los arrancamientos y avulsiones

Fracturas incompletas.

La línea de fractura no abarca todo el espesor del hueso, podemos encontrar:

- Fisuras. Que afecta a parte del espesor

- Fracturas en tallo verde: son fracturas por flexión en huesos flexibles(niños). La solución de continuidad se produce en la superficie de tensión, pero no progresa.

- Fracturas en caña de bambú o fracturas en torus: Son fracturas infantiles, aparecen en zonas de unión metafiso - diafisarias. El hueso cortical metafisario es insuflado por la compresión del eje vertical.



Figura 15. Radiografía de antebrazo. Imagen recuperada de: <https://minietacojea.com/incurvacion-plastica/>

Caso 4. Carta Dental.

Se recibe en la morgue cadáver semi esqueletizado con prendas masculinas recuperado de la orilla del río, a quien al momento de la necropsia no se le pudo tomar necrodactilia; al momento de la exploración de la cavidad oral se encuentran ausencias a nivel de incisivo lateral superior derecho, usencia antigua del segundo molar superior izquierdo e inferior derecho, fractura oblicua a nivel del primer premolar derecho superior.

Trabajo para desarrollar.

1. Cual sería el método siguiente en este caso, con que realizaría el cotejo y cuál es la vigencia de dicha documentación.
2. Ubique en el plano correspondiente la dentadura enunciada por el perito.
3. Identifique las piezas dentales que se encuentran en la siguiente radiografía.

Desarrollo del trabajo

1. **Cual sería el método siguiente en este caso, con que realizaría el cotejo y cuál es la vigencia de dicha documentación.**

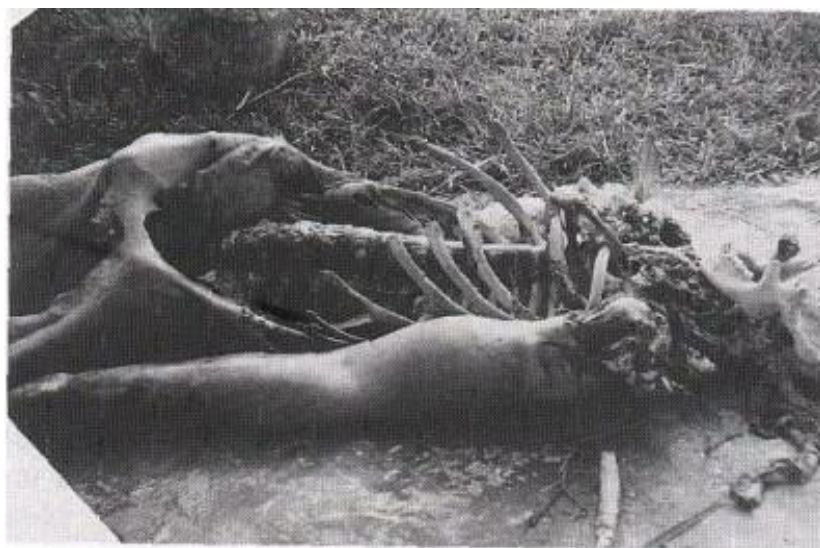


Figura 16. Cadáver-semiesqueletico. Imagen recuperada de:

<https://www.noticieroficial.com/Manuales/MEDICINALEGALMANUALAUTOPSIA-2001.pdf>

Primero que todo se empezaría con la identificación fehaciente. Dentro de la identificación fehaciente tenemos las técnicas de:

- Cotejo dactiloscópico o comparación de huellas digitales, las cuales no se pudieron tomar al momento de la necropsia por su alto grado de descomposición.
- Cotejo odontológico o comparación de rasgos correspondientes a tratamientos odontológicos o patologías específicas establecidos a través de carta dental y/o radiografías o moldes.

la identificación de cadáveres esqueléticos es uno de los conceptos más solicitados al antropólogo forense y está orientado generalmente a confirmar, descartar u orientar la identidad de un cadáver NN a partir del examen de sus restos óseos. El estudio de la escena, la recuperación y traslado de los cuerpos y demás evidencias relacionadas en casos de cadáveres expuestos en la superficie, en fuentes de agua o sepultados, exige una rigurosa investigación científicocriminalística de la muerte desde el momento de la diligencia de inspección para alcanzar el objetivo final de resolver el caso.

La Carta dental:

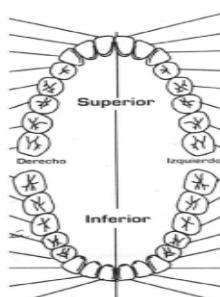
Es el documento escrito donde se consignan las características de las estructuras dentales de una persona viva o muerta, desde una perspectiva anatómica, morfológica y topográfica, con fines de identificación; así como también el diagnóstico y la hipótesis de lesiones del sistema Estomatognático, de etiología traumática y patológica. A diferencia con la historia clínica, ésta última es un procedimiento clínico con fines profilácticos y/o terapéuticos

para documentar dichos actos profesionales cuya finalidad es proporcionar mejor calidad de vida a los pacientes. La carta dental se le hace a todo cadáver que ingresa a medicina legal. Se acude a esta como método de identificación cuando no se pueden recuperar las huellas del cuerpo y cuando se necesita celeridad, ya que las pruebas genéticas pueden tardar semanas e incluso meses.

CARTA ODONTOLÓGICA BÁSICA DE AUTOPSIA ORAL

Nº de Referencia del caso: _____
 Nombre : _____ N. N. _____ Lugar y fecha _____

11 Ausente antiguo
12 Ausente antiguo
13 Ausente antiguo
14 Ausente antiguo
15 Ausente antiguo
16 Ausente antiguo
17 Ausente antiguo
18 Ausente antiguo
48 Ausente antiguo
47 Ausente antiguo
46 Ausente antiguo
45 Ausente antiguo
44 Atrición
43 Atrición
42 Atrición
41 Ausente antiguo



21 Ausente antiguo
22 Ausente antiguo
23 Ausente antiguo
24 Ausente antiguo
25 Ausente antiguo
26 Ausente antiguo
27 Ausente antiguo
28 Ausente antiguo
38 Ausente antiguo
37 Ausente antiguo
36 Ausente antiguo
35 Ausente antiguo
34 Ausente antiguo
33 Atrición
32 Atrición
31 Ausente antiguo

Elementos de estudio: _____
 Técnicas empleadas: _____
 Hallazgos de autopsia oral: _____

 Discusión y conclusiones: _____

 Nombre y Firma del perito _____

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

Figura 17. Documento (carta dental). Imagen recuperada de: Manual 06 07 09.pdf

Vigencia de la carta dental:

la vigencia de la realización de la carta dental es de un año de acuerdo a los cambios que puede experimentar cada persona en procedimientos odontológicos sus dientes pueden cambiar en el caso de niños en el transcurso de un año los dientes experimentan cambios morfológicos únicos en donde su dentadura temporal puede evolucionar a la temporal , en el transcurso de este año la persona puede realizarse tratamientos que cambien las características dentales o haber perdido 9 dientes o estructuras por diversos factores, por esta razón la vigencia de los documentos es de poco tiempo teniendo en cuenta todos estos factores.

2. Ubique en el plano correspondiente la dentadura enunciada por el perito.

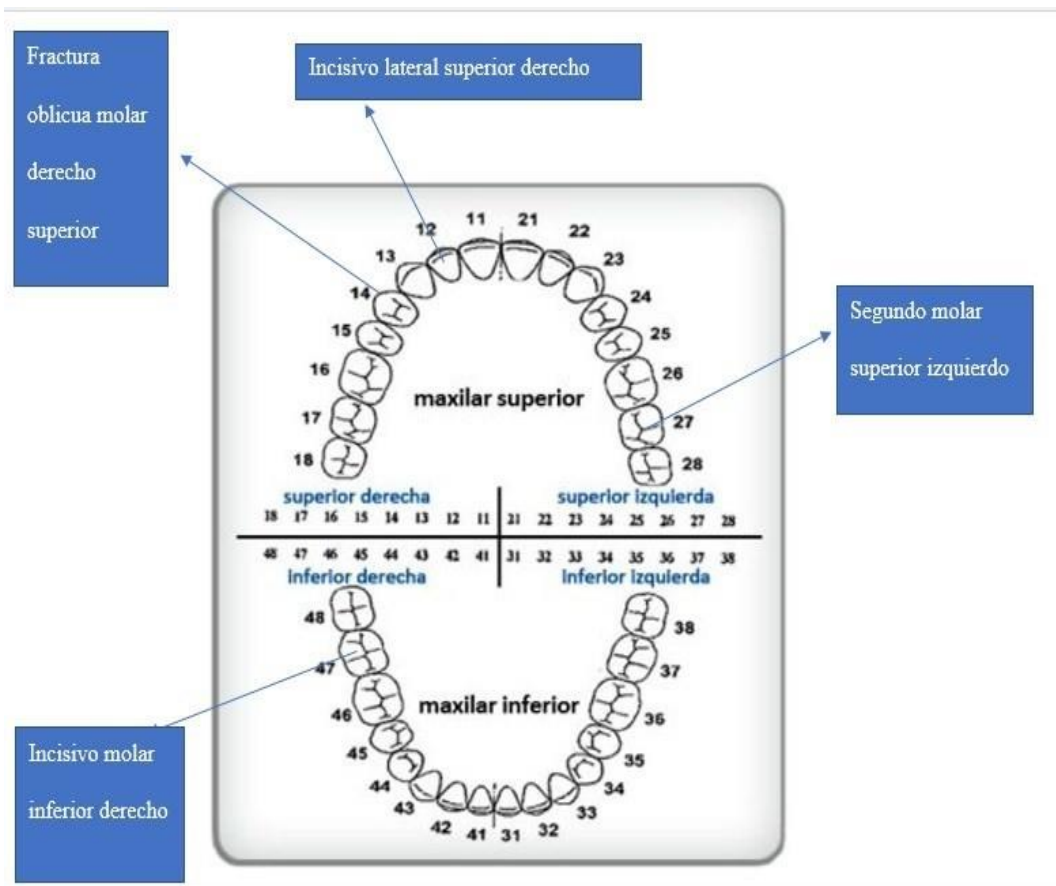
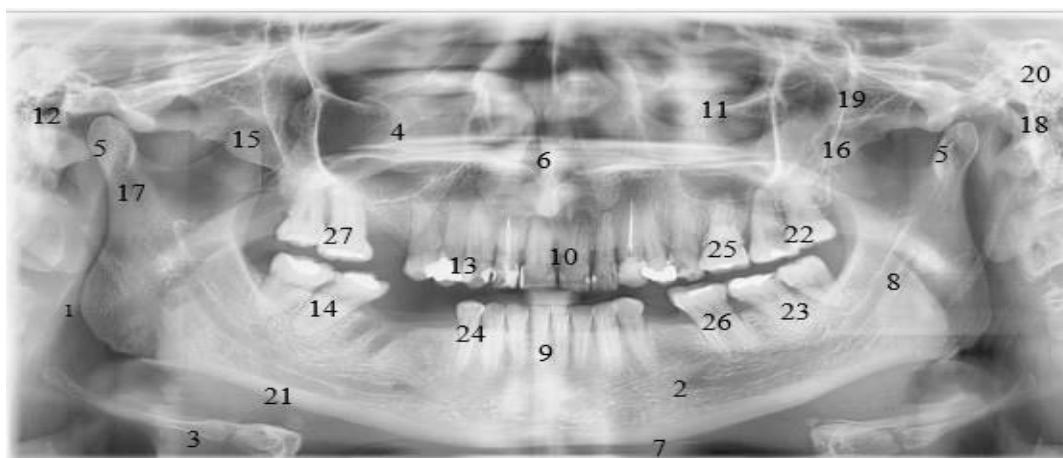


Figura 18. Imagen de la dentadura con la señalización. Imagen propia.

3. Identifique las piezas dentales que se encuentran en la siguiente radiografía.



1. Angulo de la mandíbula.
2. Agujero mentoniano
3. Hueso hioides
4. Paladar
5. Cóndilo mandibular
6. Septum nasal
7. Reborde basal
8. Conducto mandibular.
9. Incisivos inferiores
10. Incisivos superiores.
11. Seno maxilar
12. Fosa craneal media.
13. Caninos superiores
14. Molares
15. Proceso coronoideo
16. Placas pterigoideas.
17. Cuello condilar.
18. Meato auditivo externo
19. Arco cigomático.
20. Estiloides.
21. Rama mandibular.
22. Molares superiores derechos
23. Molares inferiores derechos
24. Caninos inferiores
25. Segundo premolar superior derecho
26. Segundo premolar inferior derecho
27. Molares 1 y 2 superiores izquierdos.

Caso 5. Integración de Conceptos

Se recibe en la morgue, un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax derecho, de borde lineales equimóticos, atípica, sin anillo de contusión perilesional, ni restos de pólvora, para lo cual el médico prosector solicita una radiografía como ayuda diagnóstica, en la radiografía antero posterior de tórax, se observa un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros.

Desarrollo del trabajo.

1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de cadera.

Existen 5 densidades que se pueden obtener en una radiografía simple. Para que se pueda diferenciar un tejido de otro adyacente en la radiografía, ambos deben tener diferentes densidades.

Densidad de aire: Pertenece a aquellos elementos que no absorben la radiación y la imagen es negra, oscura o radiolúcida (aire de pulmones, vísceras huecas abdominales y vías aéreas).

Densidad de grasa: Se evidencia en aquellos objetos o elementos que absorben más radiación que el aire, pero menos que el agua. En el cuerpo humano está representada por los

planos faciales existentes entre los músculos, así como alrededor de los órganos como el riñón.

Hay grasa abundante también a la altura del ápice cardíaco.

Densidad de agua: Incluye la sombra de los músculos, vasos sanguíneos, corazón, vísceras sólidas abdominales (hígado, bazo, riñón y vejiga), las asas intestinales rellenas de líquido, las consolidaciones patológicas del parénquima pulmonar, así como también la ascitis abdominal y las lesiones quísticas. Esta densidad incluye numerosas lesiones lo que bajo ningún concepto indica que estén rellenas de líquido pudiendo incluso ser sólidas.

Densidad del calcio: Incluye todo el esqueleto, los cartílagos costales calcificados, así como la formación nueva de hueso.

Densidad del metal: Puede verse en cuerpos extraños metálicos ingeridos o introducidos a través de cavidades naturales o tras el uso de clips quirúrgicos. Las estructuras del tubo digestivo rellenas de bario (medio de contraste) presentan una densidad similar al metal.

Llamamos **radiolúcido** a una estructura poco densa que los rayos x atraviesan con facilidad, haciendo que los rayos choquen contra la película radiográfica. Los colores radiolúcido son: negro, gris.

Llamamos **Radiopaco** es todo aquel cuerpo que ofrece resistencia a ser atravesado por los rayos x y aparece en la radiografía como una zona blanca. Los colores radiopacos son: gris blanquecino, blanco y blanco intenso.



Acti
Ve a t

Figura 19. Anatomía de pelvis. Imagen propia

**2. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax y un neumotórax?
argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas óptimas.**



Figura 20. Radiografía en donde podemos observar hemotórax izquierdo. Imagen recuperada de: https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogv_11._neumotorax_y_hemotorax.pdf

El hemotórax se define como todo aquel acumulo de sangre en el espacio pleural que sea mayor o igual a un 50% del hematocrito de la sangre periférica. La inmensa mayoría de los H se deben a traumatismos torácicos, penetrantes o no, y a lesiones yatrógenas. En muy raras ocasiones, el hemotórax se presenta espontáneamente y necesita diagnóstico y tratamiento diligente.

La contusión torácica en accidentes de tráfico es la causa más frecuente de H por traumatismo. Otras causas de contusión incluyen caídas de altura, aplastamientos y golpes directos que provocan fracturas costales, lesiones de los vasos intercostales y de los grandes vasos o del propio pulmón. Las heridas penetrantes por armas blancas o de fuego producen mayor o menor hemorragia y destrozos tisulares según el trayecto de la lesión y la naturaleza del proyectil o del arma.

Características Radiológicas:

- Son compatibles con derrames pleurales, en donde existe borramiento de los ángulos costodiafragmáticos.
- Elevación del hemidiafragma comprometido.
- Desplazamiento del mediastino al hemitórax contralateral a la lesión.
- Las radiografías laterales en bipedestación o en decúbito lateral son más sensibles para detectar los derrames más pequeños.

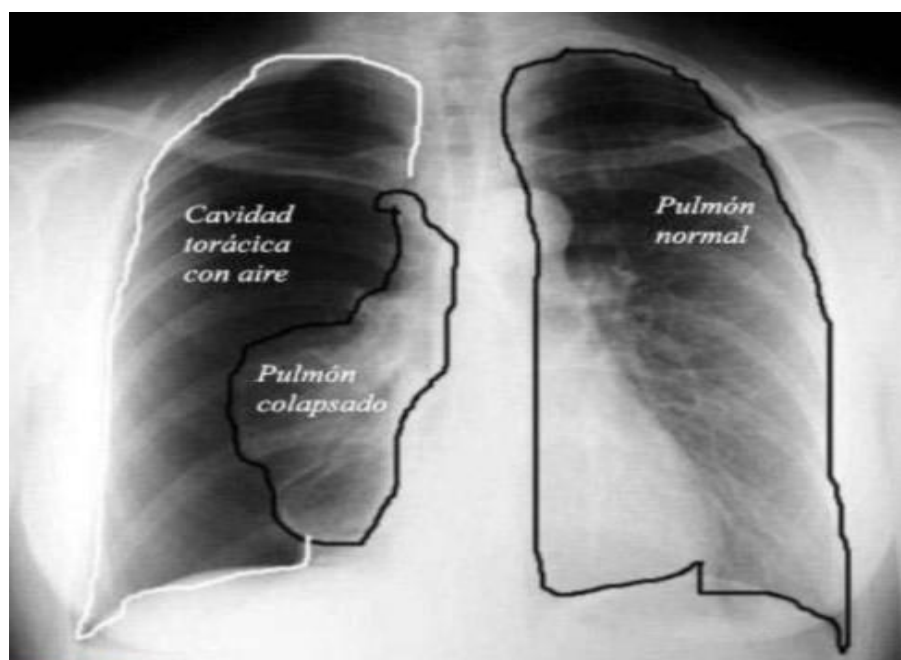


Figura 21. Radiografía PA de tórax. Imagen recuperada de:

<https://es.slideshare.net/LauraDominguez3/neumotorax-14113427>

Se define como la presencia de aire en el espacio pleural. Esto causa un mayor o menor colapso del pulmón y la correspondiente repercusión en la mecánica respiratoria y hemodinámica del paciente.

Puede presentarse en individuos sanos sin enfermedades pulmonares conocidas (NE primario), o en pacientes con enfermedades torácicas clínica o radiológicamente evidentes (NE

secundario). Se denomina N adquirido cuando la entrada de aire está provocada bien por traumatismo torácico, con o sin herida penetrante, bien de forma iatrogénica como consecuencia de algún procedimiento diagnóstico o terapéutico

Clasificación del neumotórax.

Espontáneo: primario y secundario.

Adquirido: iatrogenico, procedimientos médicos y barotrauma.

Traumático: contusión torácica y herida penetrante

Características radiológicas:

- El aire radiotransparente y la ausencia de marcas pulmonares yuxtapuestas entre un lóbulo o pulmón contraído y la pleura parietal.
- Desviación traqueal.
- Desplazamiento del mediastino.
- La parte superior de la línea se incurva hacia al ápex pulmonar.
- Hiperclaridad secundaria a un espacio interpleural.
- Ausencia de vasos entre el límite del pulmón y la pared torácica

3. En un estudio radiográfico de tórax que cumpla con los criterios de evaluación y haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.

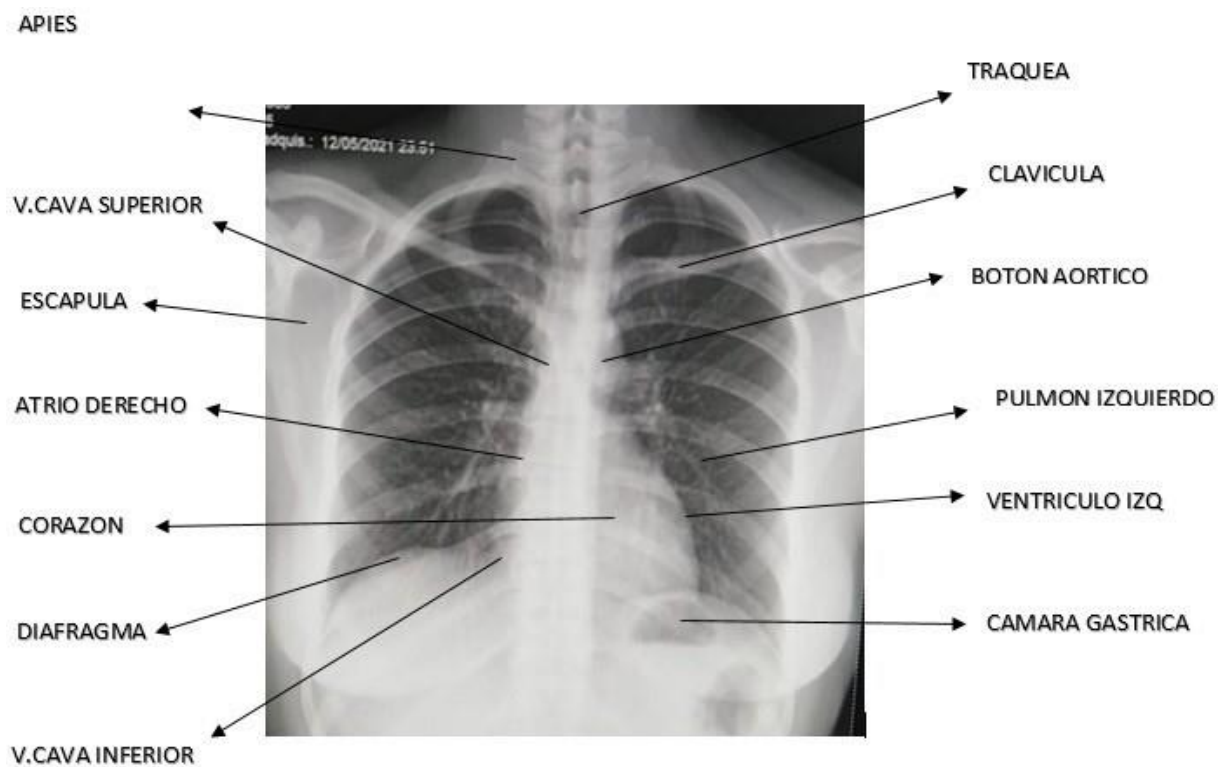


Figura 22. Anatomía de tórax en rx. Imagen propia

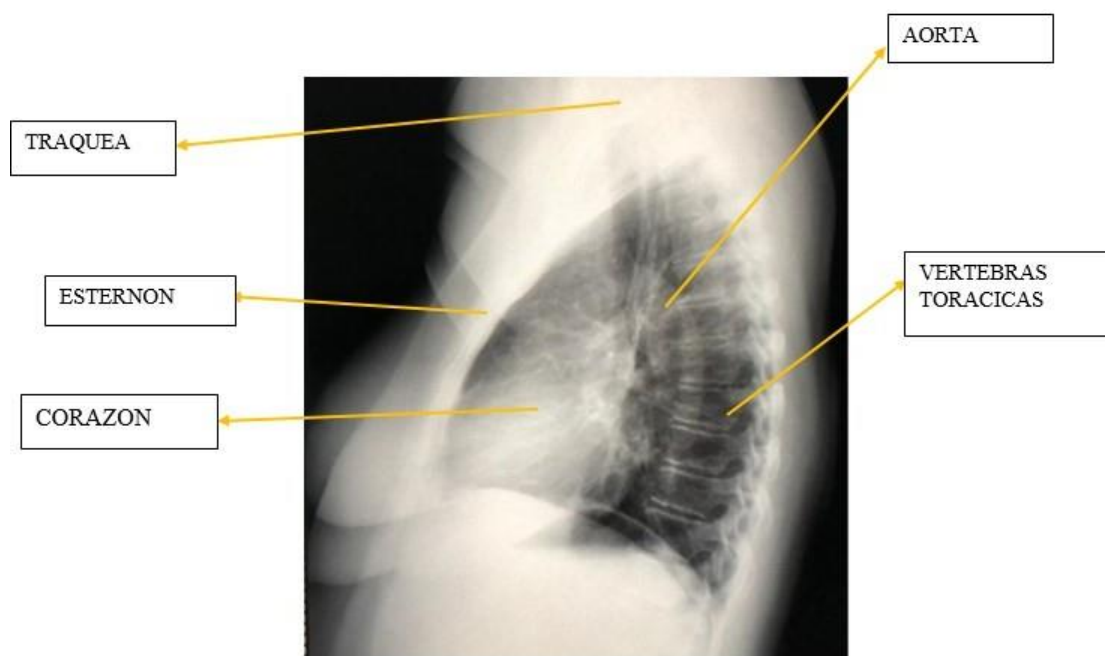


Figura 23. Anatomía de tórax lateral. Imagen propia

4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso, argumente su respuesta?

La radiología convencional tiene muchas ventajas sobre la resonancia en cuanto a este caso, ya que es mucho más fácil, rápido y menos costoso realizarle al cadáver radiografías de tórax que hacer una resonancia magnética, en donde el tiempo de realización va ser mucho mayor mientras que con las radiografías solo tardarían unos minutos en obtener diagnósticos e imágenes de las partes afectadas en este caso el tórax. La radiografía simple tiene una gran sensibilidad en detectar neumotórax, hemotórax y objetos extraños como lo menciona el caso. La resonancia es un estudio muy especializado para hacer un abordaje único en el que se observan las estructuras detalladamente para encontrar diversas patologías. Según el caso el cadáver tiene un objeto extraño en el tórax de aproximadamente 2 centímetros caracterizado por ser radiopaco lo que

puede llegar a ser un objeto metálico por lo que la resonancia no sería una opción factible en estos casos de objetos extraños que pudieran interactuar con el magnetismo de la máquina.

Conclusiones

Existen diversas formas de aplicaciones de la radiología forense. En este mundo cada investigación es de gran ayuda para esclarecer y dar con conclusiones que puedan ayudar tanto a una víctima como a su familia. Estudiar las aplicaciones los métodos de identificación nos brinda un amplio conocimiento de cómo podemos llegar a concluir la causa de muerte de una persona. La radiología va muy de la mano con lo forense ya que se han implementado muchas técnicas que con imágenes diagnósticas pueden ayudar a esclarecer un crimen. En la actualidad identificar un cadáver ya no se hace tan complicado, ya que se cuentan con diferentes métodos y mecanismos que permiten dar cotejo de características tanto de los cadáveres como de las escenas del crimen.

Los estudios diagnósticos por imagen son una ventaja en la radiología forense, ya que permiten la exploración de la anatomía del cuerpo que puede ser utilizada para controlar y esclarecer casusas de muertes y delitos. Como tecnólogos debemos conocer las diferentes densidades presenten en cada estudio ya que varían en radiología convencional, TC y RM.

Referencias bibliográficas

Cruz-Cuellar. E, H (2019). *Virtopsia* ‘‘Radiología Forense’’.BogotaDC, Colombia.

Facultad de ciencias de la universidad de granada. (2013). *Método automático para identificación forense basado en técnicas de visión por ordenador e inteligencia artificial.*

Recuperado de <https://ciencias.ugr.es/32-cursos/la-noche-de-los-investigadores/1370-metodo-automatico-para-identificacion-forense-basado-en-tecnicas-de-vision-por-ordenador-e-inteligencia-artificial-2013>

Frizza J.I., Fainstein D., Lasdica S., Ontivero M., Mele J.I., Vilariño E. Lesión de aorta abdominal secundaria a trauma cerrado. Med. Intensiva [Internet]. 2007 Abr

[citado 2021 Abr 16]; 31(3): 153-155. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912007000300007&lng=es.

Hevia M., Joaquín, Bosch O., Enrique, Moënne B., Karla, & García B., Cristián. (2018). Deber ético del radiólogo: Confidencialidad y secreto médico, respeto a la intimidad y dignidad del paciente. *Revista chilena de radiología*, 24(1), 2-4. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082018000100002>

Montes, G, Otálora, Archila.A. Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense. Rev. Colomb Radiol. 2013. Recuperado de:

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf

Sáinz Menéndez, Benito Andrés. (2013). Actualización sobre Neumotórax. *Revista Cubana de Cirugía*, 52(1), 63-77. Recuperado en 19 de mayo de 2021, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932013000100009&lng=es&tlng=es.

Subirana, M., Galtés, I., & Malgosa, A. (2008). Lesiones costales en antropología forense. *Cuadernos de Medicina Forense*, (53-54), 251-268. Recuperado en 16 de abril de 2021,

de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062008000300007&lng=es&tlng=es.

Tomado de J. Lamas, R. Vegay J. González. (2008) *Identificación personal mediante el estudio de los senos frontales*. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062008000300012#f1