

Ayudas Diagnósticas Idóneas en Caso de Muerte Colectiva

Luz Amparo Calvache Molina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Diplomado Radiología Forense

CEAD Santander de Quilichao, Cauca

Cali 2021

Ayudas Diagnósticas idóneas en caso de muerte colectiva

Luz Amparo Calvache Molina

Director:

Eduar Henry Cruz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Diplomado Radiología Forense

CEAD Santander de Quilichao, Cauca

Cali 2021

Agradecimientos

A lo largo de este valioso proceso formativo, cuando una de mis metas académicas se materializa, solo puedo dar infinitas gracias, a Dios por su fortaleza, a cada uno de los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por su valioso conocimiento, al profesor Eduar Henry Cruz Cuellar Director del diplomado de radiología forense por su exigencia en pro de la excelencia y por supuesto a mi familia, que día a día su amor y sus palabras de aliento fueron mi motor para llegar donde ahora estoy.

Tabla contenido

Resumen.....	6
Abstrac	7
Introducción	8
Objetivo General.....	9
Objetivos específicos	9
Justificación	10
Caso de estudio. Integración de conceptos	11
A. Desde el punto de vista radiológico, que ayuda diagnóstica sería la más idónea y ágil en este caso de muerte colectiva y describa el paso a paso	11
B. ¿Cómo garantizaría la individualización de cada uno de los cadáveres?	13
C. ¿En qué condiciones cree usted que deben salvaguardarse los cadáveres?.....	13
D. Elabore usted, los pasos para tener en cuenta en el diseño de un protocolo, para toma de imágenes diagnósticas en cadáveres, garantizando la dignidad y la humanización del cadáver, como ser humano que tuvo una vida y que tiene dolientes	14
Cuestionario I.....	14
Cuestionario II.....	34
Conclusiones	41
Bibliografía	42

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Esqueleto Axial</i>	15
Figura 2. <i>Radiografía lateral de cráneo</i>	15
Figura 3. <i>Radiografía lateral de columna</i>	15
Figura 4. <i>Radiografía AP de columna vertebral completa</i>	16
Figura 5. <i>Radiografía lateral de Columna lumbar</i>	16
Figura 6. <i>Radiografía AP de caja torácica</i>	17
Figura 7. <i>Esqueleto Apendicular</i>	17
Figura 8. <i>Radiografía AP de Húmero</i>	18
Figura 9. <i>Radiografía lateral y AP de antebrazo</i>	18
Figura 10. <i>Radiografía AP de mano</i>	19
Figura 11. <i>Radiografía AP de fémur</i>	19
Figura 12. <i>Radiografía AP de rodilla</i>	20
Figura 13. <i>Radiografía lateral de tobillo</i>	20
Figura 14. <i>Radiografía AP de pie</i>	21
Figura 15. <i>Radiografía Posteroanterior y lateral de tórax</i>	22
Figura 16. <i>Estrangulación</i>	23
Figura 17. <i>Ahorcamiento</i>	24
Figura 18. <i>Equipo de Rayos X convencional</i>	24
Figura 19. <i>Equipo de Rayos X convencional</i>	25
Figura 20. <i>Tomógrafo de 128 canales, Siemens Simatom go-top</i>	25
Figura 21. <i>Equipo portátil de Rx convencional- Fujifilm-FRD-go plus</i>	26
Figura 22. <i>Posición radiológica para radiografía de tórax</i>	26
Figura 23. <i>Decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono, oblicua, PA en bipedestación, lateral en bipedestación</i>	27
Figura 24. <i>Queiloscopia</i>	30
Figura 25. <i>Posición radiológica: decúbito supino</i>	31
Figura 26. <i>Proyección de Waters</i>	32
Figura 27. <i>Ubicación del seno frontal</i>	37
Figura 28. <i>Accidente de tránsito de una mujer en estado de gestación</i>	39

Resumen

En estos tiempos, la radiología forense se ha vuelto una de las técnicas indispensables para establecer posibles casos de muerte basados en la virtopsia o navegación Virtual de algunos órganos, o en autopsias post mortem mezclados con las diferentes técnicas radiológicas como la Ecografía, los Rayos equis (RX), la Tomografía Computarizada, la Resonancia Magnética y/o las Endoscopias, las cuales por ser realizadas pos mortem, llevan la terminación OPSIAS y al principio se enuncia la técnica diagnóstica a usar. Dando uso a los avances de la tecnología, cada vez se hace mejor los diagnósticos y se minimiza el tiempo para determinar los posibles casos de la muerte.

Palabras clave: Bioseguridad, Humanización, Radiografías, ecografías, Tomografías, Resonancia Magnética, virtopsias, opsias.

Ingles suitable diagnostic aids in case of collective death

Abstract

In these time, forensic radiology has become one of the indispensable techniques to establish possible cases of death based on the virtopsy or Virtual navigation of some organs or on post-mortem autopsies mixed with the different radiological techniques, such as ultrasound, x-ray, tomography, Magnetic Resonance and/or endoscopies, and for being post mortem, the termination Opsias is. Using advances in technology, diagnostics are increasingly made and time to determine possible cases of death is minimized.

Keywords: Biosafety, Humanization, X-rays, ultrasounds, Tomographs, Magnetic Resonance, virtopsies, opsias.

Introducción

Con este trabajo se pretende que conozcan todos los recursos diagnósticos usados en la radiología forense, cómo se identifica un cadáver conociendo la hora de muerte y qué estudios radiológicos son los más apropiados para usar dependiendo de las clases de cadáveres y de la causa de muerte, siempre teniendo en cuenta las normas de bioseguridad y radioprotección establecidas para evitar la irradiación o cualquier otro agente que pueda poner en riesgo nuestra integridad y salud, debido a la exposición de fluidos o de radiación innecesaria, además, de hacer un trabajo ético, responsable y humanizado.

En el siguiente consolidado se especificará por qué es importante la radiología forense y para qué sirve, cómo realizar los estudios a cadáveres después de un desastre colectivo, cómo se pueden tomar estudios radiográficos a una persona en estado de gestación.

La radiología forense es el método complementario a las ciencias forenses, ideal para la identificación de cuerpos que han sido víctimas de explosiones, en esta clase de desastres es muy frecuente encontrar cadáveres que son difíciles de identificar, debido al estado que presentan en el momento de hallazgo, pues en muchas ocasiones revelan desmembramiento o calcinaciones.

La radiología aplicada en el campo forense es muy importante porque se realizan procedimientos no invasivos en el estudio de los cadáveres, permitiendo obtener información valiosa del interior de su cuerpo. Se utilizan técnicas de imagen como Rayos X convencional (Rx.), Ecografía (Ecopsia), Tomografía computarizada (TC) y Resonancia magnética (RM).

Objetivos

Objetivo general

Aplicar los conceptos de Virtopsia “Radiología Forense” y sus generalidades en el desarrollo de un caso clínico de muertes colectivas víctimas de una explosión, destinando todo lo aprendido en este diplomado de Radiología Forense, para identificar y cuidar los cadáveres evitando se altere una evidencia física o cadena de custodia de los mismos, así como la identificación de los procesos característicos que lleven al cuidado y protección de los cadáveres.

Objetivos Específicos

- Reconocer los métodos existentes para la identificación de cadáveres después de un desastre colectivo, aplicando los conocimientos adquiridos.
- Identificar la técnica radiológica indicada para realizar estudios de imágenes a cadáveres. (Virtopsia, Rx, Ecografía, Tomografía, Resonancia magnética).
- Destacar el sentido humano, el respeto y ética profesional en la toma de estudios de radiología forense.
- Resaltar la importancia del rol de Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnosticas en el campo de la radiología forense.
- Identificar los protocolos de bioseguridad y protección radiológica inherentes a la toma de estudios radiológicos en prácticas forenses.

Justificación

En este trabajo, se da a conocer la importancia de las imágenes diagnósticas (Rayos x convencional, Tomografía Computarizada (TC), Resonancia magnética y ecografía), en la aplicación de la radiología forense, poniendo en práctica las técnicas por imágenes de métodos no invasivos, que tienen como ventaja la realización en corto tiempo, proveen un apoyo sustancial al médico legista para obtener diagnósticos acertados y brindan gran ayuda en la determinación de las innumerables causas de muerte individual o colectiva que puede presentar un cadáver. Estas herramientas diagnósticas brindan la oportunidad a esclarecer culpabilidad o inocencia en delitos que ya la justicia debe determinar con los hallazgos encontrados.

Actualmente hay una limitación con respecto a estos procedimientos que, a pesar de ser los ideales por lo antes mencionado, presentan altos costos por el uso de su tecnología.

Caso de estudio. Integración de conceptos

Llegan a la morgue varios cadáveres víctimas de una explosión sin que sean claros los orígenes de esta, posterior a la realización de la necropsia los cadáveres son dispuestos en el cuarto frío para la refrigeración en espera de entrega a los familiares.

Actividades para desarrollar

A. Desde el punto de vista radiológico, que ayuda diagnóstica sería la más idónea y ágil en este caso de muerte colectiva y describa el paso a paso.

La radiografía es de mucha ayuda y lo ideal es hacerla en todo el cuerpo para saber si existen fracturas por trauma que es lo más probable por la explosión, también para confirmar la presencia de fragmentos o esquirlas de metales, maderas, vidrios u otros elementos, los cuales pueden ser los causales de muerte, o si la muerte se produjo por la onda explosiva; yo recomiendo una sola técnica radiológica, la cual corresponden a los rayos X convencional, porque es la técnica más rápida de diagnóstico, la de mayor acceso y la de menor costo.

Paso a Paso:

- La correcta identificación de cada uno de los cadáveres, para que no se presenten confusiones en las radiografías, esta se haría mediante documentos si los tiene o descripciones de personas que conozcan a los cadáveres o hasta las pruebas de ADN si no se logra identificar y se dejan a espera que aparezcan los familiares. (Morales & Niño, 2009)
- En general, debe utilizarse todas las medidas de bioseguridad de un sitio de radiodiagnóstico:

- Lavado de manos antes de manipular el cadáver.
- Uso de mascarillas para evitar contagio con agentes gaseosos y disminuir la penetración de olores a la vía aérea.
- Uso gafas protectoras o de Bioseguridad para evitar que caiga líquido o fluidos en los ojos cuando manipule el cadáver.
- Usar Guantes de látex limpios ya que se van a manipular cadáveres, los cuales fueron muertos en forma violenta y lo más probable es que haya sangre o heridas en dicho cadáver; los guantes evitan el contacto con sangre u otros fluidos que pudieran estar infectados con alguna enfermedad como hepatitis B o C o VIH.
- Usar Bata desechable manga larga para evitar salpicaduras de líquidos que hagan contacto con la piel especialmente de los brazos.
- Gorro para el cabello para evitar el mínimo de contaminación.
- Delantal plástico para evitar que la sangre haga contacto conmigo o con mi ropa.
- Botas plásticas o polainas para evitar ensuciar los zapatos con sangre y fluidos.
- El dosímetro el cual va debajo del delantal plástico a la altura del pecho en la camisa del pijama del uniforme de trabajo.
- Antes de hacer la Radiografías revisar que la mesa de RX, esté limpia y desinfectada para evitar contaminaciones cruzadas, después de haber tomado las Radiografías se procede a hacer la desinfección de la sala y mesa de rayos X, lavado y desinfección con hipoclorito o soluciones con esta a altas concentraciones, tener en cuenta que siempre que se manipule el paciente y se vaya a manipular el equipo se debe retirar los guantes y hacer la exposición o del equipo de RX y desechar los guantes usados en la caneca roja y proceder a colocarse otros guantes limpios para manipular nuevamente al cadáver para hacer la otra proyección. Siempre hay que tener suficientes guantes para trabajar con comodidad; después de haber terminado el

examen hay que desechar toda la ropa y objetos como máscaras, guantes, gorros, bata y polainas y depositar todo en la caneca roja. Se procede a hacer el lavado de manos antes de dejar el sitio de trabajo y realizar el cambio de ropa que consiste en quitarse el uniforme de trabajo y meterlo en una bolsa para llevarlo a casa a lavar o si se puede dejar en el hospital para que lo laven. Posteriormente ponerse otra ropa para ir a casa u otro uniforme para seguir trabajando. Recomiendo para hacer todas las Rx primero hacer todas las radiografías en proyección anteroposterior (AP) a todo el cuerpo y después todas las laterales para evitar al máximo la manipulación. (Cohen, Bosio, & Muro, 2011)

B. ¿Cómo garantizaría la individualización de cada uno de los cadáveres?

La única forma de diferenciarlos sería por una correcta identificación sexo, edad, cicatrices particulares, tatuajes y descripción de allegados o conocidos y se marca el cadáver con todas las descripciones descritas, se toman todas las radiografías necesarias y se guardan con su nombre o con un número estipulado o si es N.N. con un código que lo identifique hasta que llegue un familiar que haga el reconocimiento del cadáver. (Morales & Niño, 2009)

C. ¿En qué condiciones cree usted que deben salvaguardarse los cadáveres?

Deben quedar bajo custodia de los organismos forenses, ya que ellos tienen embalajes y neveras para guardar y protegerlos para que no se descompongan. (Cohen, Bosio, & Muro, 2011)

D. Elabore usted, los pasos para tener en cuenta en el diseño de un protocolo, para toma de imágenes diagnósticas en cadáveres, garantizando la dignidad y la humanización del cadáver, como ser humano que tuvo una vida y que tiene dolientes.

- Usar todos los elementos de Bioseguridad necesarios.
- Aislar el área donde se encuentran los cadáveres con el fin de evitar entren personas extrañas a curiosear y /o a manipular los cadáveres.
- Trabajar bajo absoluta confidencialidad y con sentido humano no permitir que cuando se vayan a disponer los cadáveres en un sitio, se tiren o golpeen, así ellos estén muertos hay que tratarlos con consideración y respeto y sujetarlo entre varios para evitar se desplacen huesos o se fracturan otros huesos por la mala manipulación de los cadáveres. (Cohen, Bosio, & Muro, 2011)
- No hablar de las lesiones encontradas en cada cadáver pues esto hace parte de la intimidad del cadáver y de las posibles causas de muerte.

Cuestionario I

1. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?

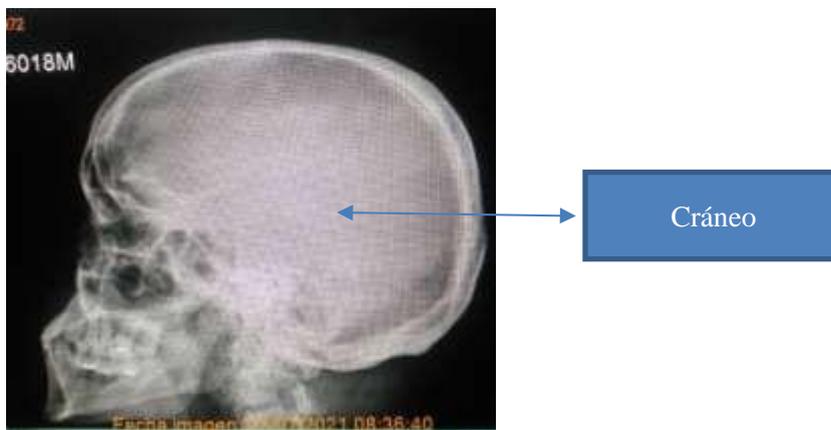
Lo conforman 80 huesos que son la columna vertebral, esternón, la parrilla costal, los huesos auditivos, el hioides y los huesos del cráneo. (Visible Body, 2015)

Figura 1. Esqueleto Axial



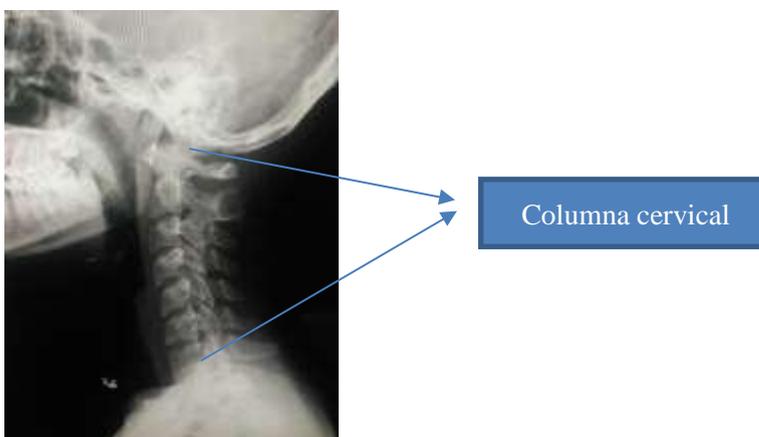
Visible Body. (2015). Esqueleto axial. [Imagen].
<https://www.visiblebody.com/es/learn/skeleton/axial-skeleton>

Figura 2. Radiografía lateral de Cráneo



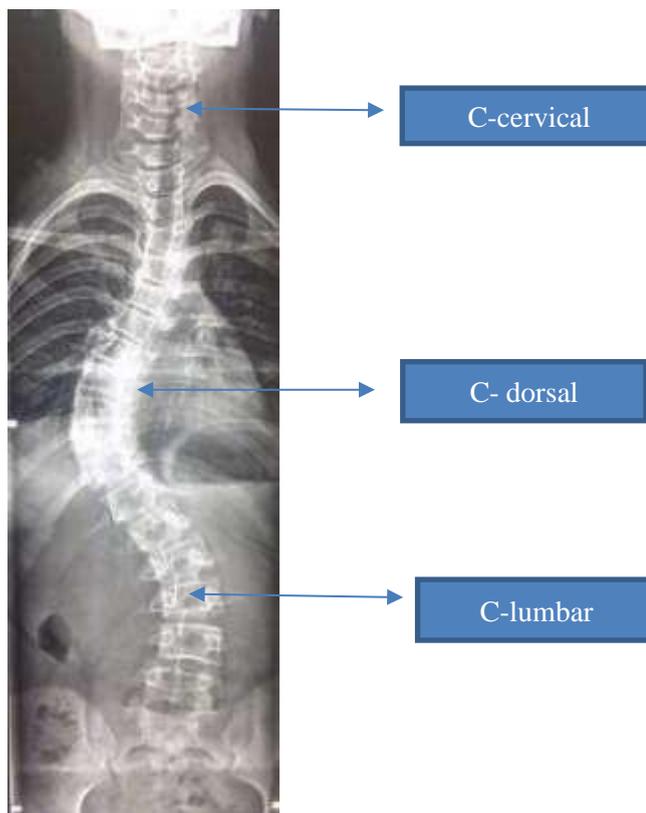
Calvache, L. (2021). Radiografía lateral de Cráneo. [Imagen]. Fuente propia

Figura 3. Radiografía lateral de Columna



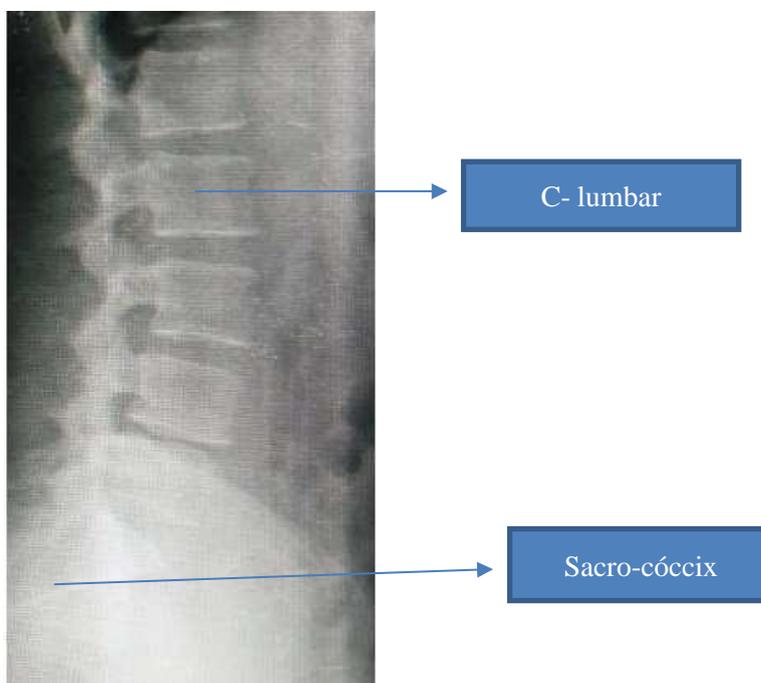
Calvache, L. (2021). Radiografía de estructura de la columna (Cervical). [Imagen]. Fuente propia

Figura 4. Radiografía AP de Columna vertebral completa



Calvache, L. (2021). Radiografía de estructura de la columna vertebral (Cervical, dorsal, lumbar). [Imagen].
Fuente propia

Figura 5. Radiografía lateral de Columna lumbar



Calvache, L. (2021). Radiografía de estructura de la columna, (lumbar lateral). [Imagen].
Fuente propia

Figura 6. Radiografía AP de caja torácica



Calvache, L. (2021). Radiografía de estructura caja torácica, (Caja torácica pa). [Imagen]. Fuente propia

2. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?

El esqueleto apendicular está compuesto por los huesos de las extremidades tanto superiores como inferiores y los huesos de los hombros y de la pelvis. Las extremidades son dos y cada una posee un total de 64 huesos distribuido en cinco segmentos desde su raíz hasta el extremo: hombro brazo, antebrazo, muñeca y mano. (Visible Body, 2015)

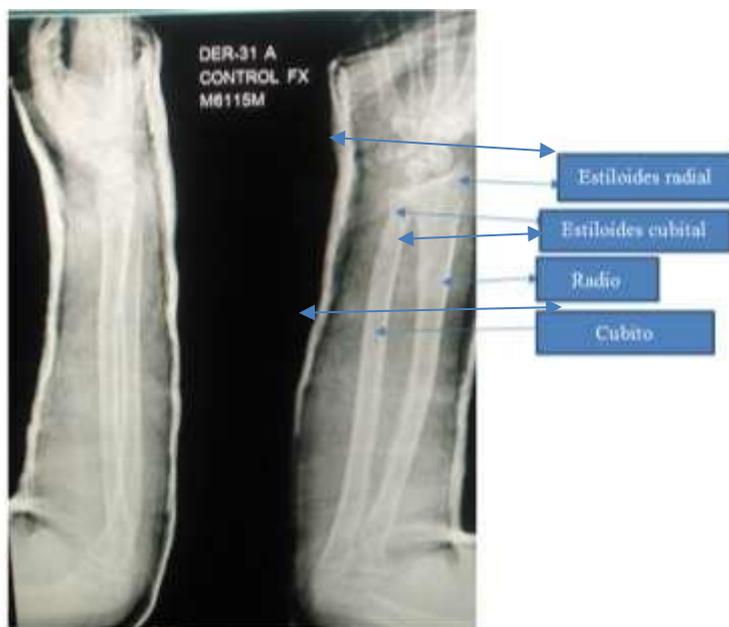
Figura 7. Esqueleto apendicular



Visible Body. (2015). Esqueleto apendicular. [Imagen].
<https://www.visiblebody.com/es/learn/skeleton/axial-skeleton>

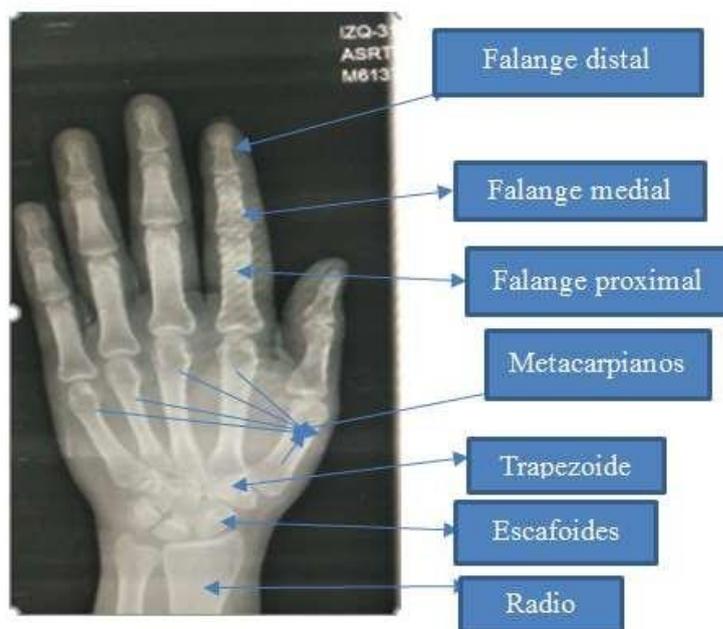
Figura 8. Radiografía AP de Húmero

Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros superiores (Húmero). [Imagen]. Fuente propia

Figura 9. Radiografía lateral y AP de antebrazo

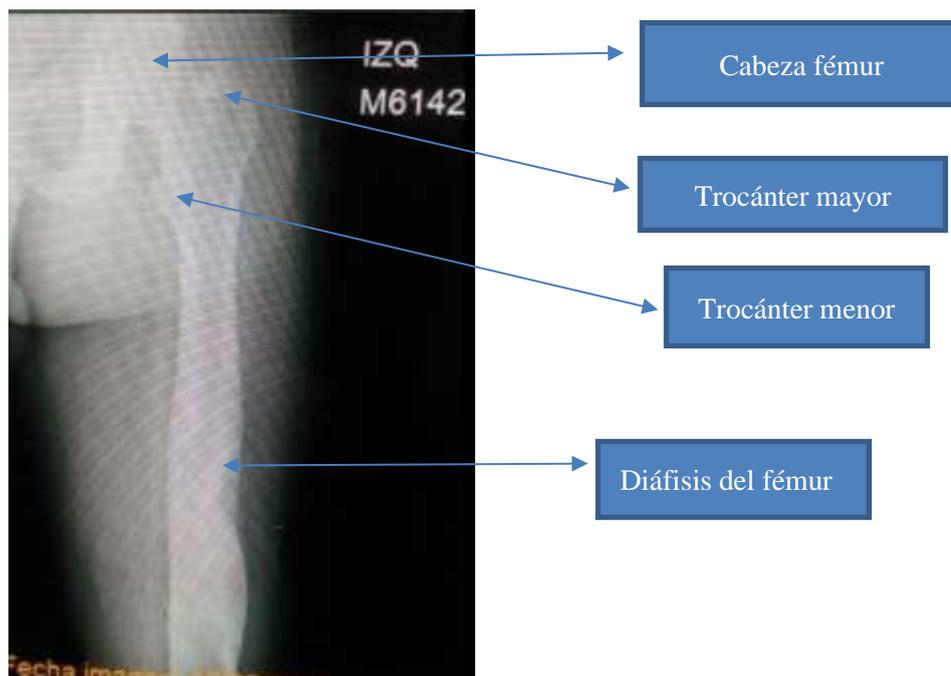
Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros superiores (Antebrazo). [Imagen]. Fuente propia

Figura 10. Radiografía AP de mano



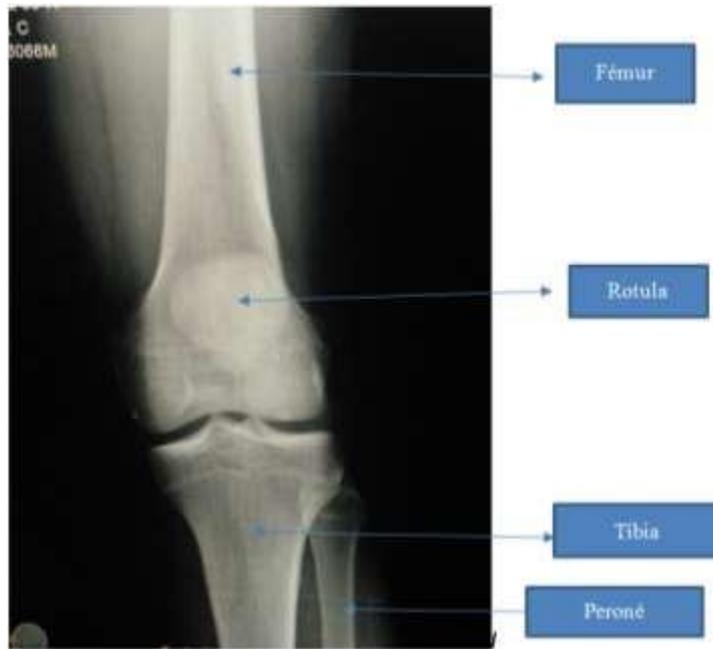
Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros superiores (Mano). [Imagen]. Fuente propia

Figura 11. Radiografía AP de fémur



Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros inferiores (fémur). [Imagen]. Fuente propia

Figura 12. Radiografía AP de rodilla



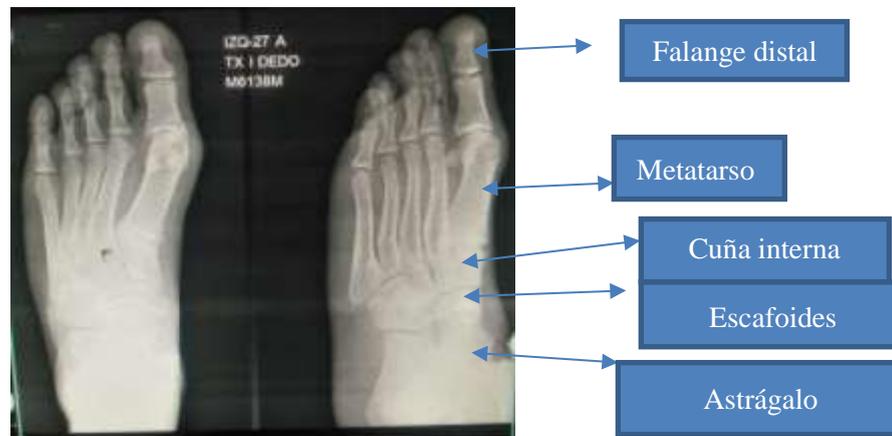
Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros inferiores (Rodilla). [Imagen]. Fuente propia

Figura 13. Radiografía lateral de tobillo



Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros inferiores (Tobillo). [Imagen]. Fuente propia

Figura 14. Radiografía AP de pie



Calvache, L. (2021). Radiografía de miembros inferiores (Pie). [Imagen]. Fuente propia.

3. ¿Qué características tiene el par radiológico?

Es una radiografía en función bidimensional de un elemento tridimensional. (Par radiológico, 2014)

Las proyecciones son frontal o anteroposterior (AP), y lateral de los miembros superiores e inferiores, tórax, abdomen, pelvis, caderas, columna cervical, dorsal o torácica, lumbar, sacro-coxis.

Es la toma de dos radiografías una de frente (AP) o posteroanterior (PA) que es de espalda y una lateral. Hay ocasiones en que se hace una AP y otra axial. El rayo central entra por la parte anterior y sale por la parte posterior (AP), el rayo central entra por la parte posterior y sale por la parte anterior (PA).

Figura 15. Radiografía Posteroanterior y lateral de tórax.



Calvache, L. (2021). Radiografía posteroanterior y lateral de tórax. [Imagen]. Fuente propia

Par radiológico: La razón de preferir las proyecciones PA y Lateral Izquierda se basa en el que el siendo el corazón una estructura más anterior que posterior y más a la izquierda que derecha al estar más cerca de la película, sufre menos magnificación, así se produce una imagen más en tamaño real. (Par radiológico, 2014)

4. ¿Qué se necesita para hacer un estudio radiológico en la morgue?

Que haya una sala adecuada para ello y aplicar todas las medidas de Bioseguridad y un Tecnólogo capacitado para ello. Se debe contar con los implementos y equipos radiológicos necesarios, así como elementos de bioseguridad y radioprotección para protegernos de radiación dispersa y agentes biológicos como (Cohen, Bosio, & Muro, 2011):

- Equipo de Imágenes diagnósticas (Rayos X), chasis, digitalizador.
- Equipos de bioseguridad personal
- Guantes desechables
- Gorro.
- Tapabocas.
- Prendas anti fluido.

- Bolsas para proteger los chasis de fluidos.
- Bolsa para la mesa

Protección radiológica:

- Protector de tiroides plomado.
- Gafas de plomo.
- Delantal plomado.
- Dosímetro personal.
- Mampara para equipos radiológicos portátiles.
- Biombo

5. ¿Qué diferencia hay entre estrangulación y ahorcamiento?

La estrangulación es la obstrucción de un conducto corporal mediante presión o ligadura para detener la circulación sanguínea, mientras que en el ahorcamiento es la ausencia de fractura del hueso hioides dado que el método con soga pasa por encima del hueso hioides. (Navarro & Álvarez, 2004)

Figura 16. *Estrangulación*



Figura 17. *Ahorcamiento*



Medicina Legal de Costa Rica Edición Virtual. (2018). Signo de Ahorcamiento. [Imagen].
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062006000200026

6. ¿Qué métodos diagnósticos se usa en radiología forense?

Se usan Rayos X, Ecografía, Tomografía, Resonancia Magnética, Endoscopias.

Figura 18. *Equipo de Rayos X convencional*



Calvache, L. (2021). Equipo de Rx convencional General Electric. [Imagen]. Fuente propia

Figura 19. *Ecógrafo con transductor de alta resolución*



Calvache, L. (2021). Ecógrafo con transductor de alta resolución. [Imagen]. Fuente propia

Figura 20. *Tomógrafo de 128 canales, Siemens Simatom go-top*



Calvache, L. (2021). Tomógrafo de 128 canales, Siemens Simatom go-top. [Imagen]. Fuente propia

Figura 21. *Equipo portátil de Rx convencional- Fujifilm-FRD-go plus*



Calvache, L. (2021). Equipo portátil de Rx convencional- Fujifilm-FRD-go plus. [Imagen]. Fuente propia

7. ¿Qué es posición radiológica?

Es la posición en la que se coloca un paciente o una parte del cuerpo para visualizarlo radiológicamente.

Figura 22. *Posición radiológica para radiografía de tórax*



Calvache, L. (2021). Paciente en posición decúbito supino para radiografía de tórax. [Imagen]. Fuente propia

- Posición decúbito prono: el paciente se encuentra acostado sobre el abdomen con el rostro hacia al lado. (ver figura 23)
- Posición oblicua: en esta posición el paciente puede estar acostado o erguido y el cuerpo toma una angulación intermedia entre anterior y posterior. (ver figura 23)
- Posición lateral: postura en la que el paciente puede estar acostado o erguido apoyando su lado derecho o izquierdo. (ver figura 23)
- Posición decúbito lateral: paciente acostado sobre el lado derecho o izquierdo, las piernas extendidas y los brazos soportando la cabeza. (ver figura 23)

Figura 23. *Decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono, oblicua, PA en bipedestación, lateral en bipedestación.*



Calvache, L. (2021). Posiciones radiológicas: decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono, oblicua, PA en bipedestación, lateral en bipedestación. [Imagen]. Fuente propia

8. ¿Cuáles son los principios de la protección radiológica?

Los principios de la protección radiológica son: La justificación, optimización o principio de ALARA (As Low As Reasonably Achievable) que traduce tan bajo como sea razonablemente alcanzable, que nos indica que hay que optimizar la dosis tan baja como sea razonablemente posible y Limite de dosis, teniendo en cuenta tiempo y distancia.

(Prevencionar.com, 2014)

Justificación: Toda práctica o actividad que implique la exposición a las radiaciones debe estar debidamente justificada ya que el desarrollo de cualquier actividad donde se realicen actividades con radiación ionizantes debe derivar un beneficio positivo.

Optimización: Todas las actividades o prácticas donde hay riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes y que estén justificadas deben desarrollarse de acuerdo a criterios de optimización, se debe buscar que las dosis sean lo más bajas posibles pero lo suficiente para un estudio sea de calidad.

Limitación: Que todas las actividades o prácticas se deben desarrollar de forma que ninguna persona pueda recibir dosis de radiación por encima de los límites establecidos.

9. ¿Qué es una evidencia física?

Son las evidencias certeras o que existen en forma real ya que se pueden tocar y que inducen a confirmar una hipótesis, las cuales apoyan o confrontan una teoría de los hechos, y ayudan a tener mejor realidad de los acontecimientos. (Martínez Neira, Carrillo Flórez , Córdona Larrarte, Atehortúa Duque, & Valdés Moreno, 2018)

10. ¿Según la cadena de custodia, que es un almacén de evidencias?

Es un lugar en donde se encuentran evidencias físicas (EF) o los elementos materiales probatorios (EMP) fundamentales para la resolución de un caso. Son los sitios donde reposan todos los EMP y EF, dependiendo de la naturaleza del elemento las necesidades investigativas, se llevan a un laboratorio o directamente al almacén de evidencias que puede ser transitorio o central. (Martínez Neira, Carrillo Flórez, Córdoba Larrarte, Atehortúa Duque, & Valdés Moreno, 2018)

Almacén transitorio: Se utilizan mientras las EMP o EF es llevado al laboratorio o a su destino final, por ejemplo, en hospitales y laboratorios clínicos, ya sea por la complejidad de la diligencia no permita su traslado.

Almacenes centrales: se encuentran en la Fiscalía General de la Nación, donde se envían las EMP y EF no biológicos y los ya analizados. En el instituto de medicina legal y ciencias forenses en caso de EMO o EF biológicos en las instituciones militares las armas. (Martínez Neira, Carrillo Flórez, Córdoba Larrarte, Atehortúa Duque, & Valdés Moreno, 2018)

11. ¿En qué momento se presentan los fenómenos cadavéricos tardíos?

Son los fenómenos en que el cuerpo se descompone y se va pudriendo con el paso de las horas. (24 Horas). (Morales & Niño, 2009)

Tardíos destructores: se dan por fenómenos intrínsecos y extrínsecos.

- **Autolisis:** se produce por la liberación de encimas.

- **Putrefacción:** se da por la liberación de las bacterias.
- **Reducción esquelética:** se presenta la desaparición casi total de los tejidos blandos a causa de bacterias, carroñeros y animales.

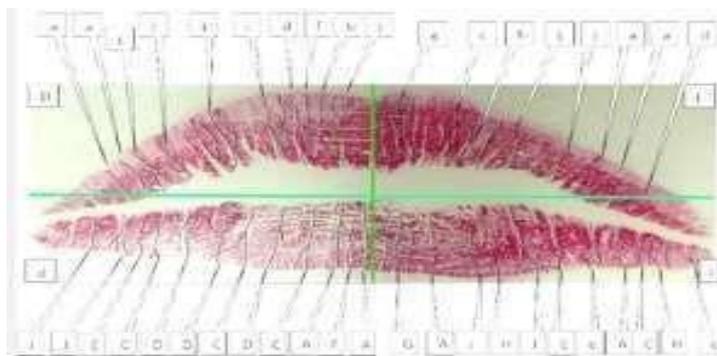
12 ¿Qué es Putrefacción?

Es un proceso natural de descomposición producida por microorganismos anaeróbicos que generan los órganos. Se da por la acción de bacterias y su rápida multiplicación. (Peña, Bustos, & Verdin, 2019)

13. ¿Qué es la queiloscopía?

Es el método de identificación utilizado en criminalística, a partir de los registros y clasificación de los surcos presentes en los labios, tomando en cuenta el grosor y la forma de los labios, comparándose con los parámetros de la dactiloscopia debido a la semejanza del proceso de análisis y a las características que se presentan en las huellas dactilares siendo estas únicas en cada individuo. (Peña, Bustos, & Verdin, 2019)

Figura 24. *Queiloscopia*



Escuela de Criminología. (2020). Queiloscopia. [Imagen].
<https://escuelacriminologia.com/2020/02/01/la-queiloscopia/>

14. ¿Cómo se toma una radiografía de tórax antero posterior y cuáles son los criterios de evaluación?

El paciente se acuesta en supino se le coloca un chasis o detector al través, el borde superior de este unos 4 dedos por encima de los hombros, rayo central dirigido al tercio medio del esternón (mitad del chasis 14x17), distancia foco receptor de imagen 1.50 cm, rayo central perpendicular al receptor de la imagen. Los criterios de evaluación son: visualización de todos los pulmones y costillas desde los ápices pulmonares hasta los diafragmas, clavículas equidistantes, visualización de la silueta cardiaca, las escápulas deben estar fuera del tórax, se debe evaluar cámara gástrica y botón aórtico con buena definición gris blanco.

Figura 25. Posición radiológica: decúbito supino



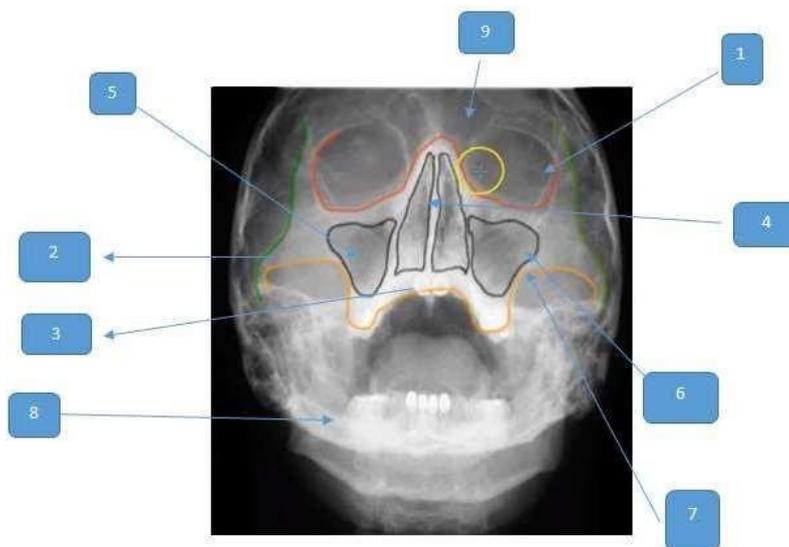
Calvache, L. (2021). Posición radiológica: decúbito supino. [Imagen]. Fuente propia

15. ¿Cuáles son las estructuras anatómicas más relevantes que se pueden evidenciar en una proyección de Wáter?

Se pueden evaluar los senos frontales y maxilares, pisos de las orbitas y orbitas, alas mayores y menores del esfenoides, celdillas etmoidales arco cigomático, septum nasal y

La mandíbula.

Figura 26. *Proyección de Waters*



Meseguer, S. (s.f). Proyección de Waters. [Imagen]. <https://www.youtube.com/watch?v=5VfH5mhW994>

1. Pared lateral de la orbita
2. Región cigomática
3. Arcada dental
4. Septo nasal
5. Seno maxilar
6. Pared lateral del seno maxilar
7. Arco cigomático
8. Rama de la mandíbula
9. Seno frontal

16. ¿Qué es la ley inversa del cuadrado de la distancia?

La ley cuadrada inversa indica que a mayor distancia menor intensidad de señal en rayos x sería menor la radiación. Una de las formas con las que más nos podemos proteger de la radiación ionizante, es alejándose de la fuente emisora de radiación, duplicando la distancia desde la fuente, la radiación se reduce hasta 4 veces. (Prevencionar.com, 2014)

17. ¿La distancia ideal para hacer la adquisición radiográfica con un equipo portátil es de?

De 1 a 1.5 metros.

18. ¿Cómo se debe de radiografiar un cuerpo cuando llega a la morgue, posterior a una exhumación?

Hay que tener en cuenta en qué condiciones se encuentra el cadáver, si aún esta conservado, y trabajar con mucho cuidado de evitar alterar las evidencias físicas. Se debe realizar toma de radiografía en el embalaje y posteriormente radiografiar fuera del embalaje.

19. ¿Qué es docimasia radiológica y docimasia hidrostática?

La docimasia radiológica es estudiar la densidad de los pulmones y el abdomen, consiste en la demostración radiológica de la ausencia de respiración, debido a que el aire es radiolúcido, en el pulmón de un cadáver que ha respirado, se observarán zonas radiolúcidas que corresponderían a los alveolos pulmonares con el aire en un cadáver que no ha respirado,

en este caso, porque la muerte ha ocurrido intrauterinamente, se verá el pulmón totalmente opaco. La docimasia hidrostática es una prueba que permite establecer si el feto al nacer alcanzo a respirar ya que cuando alcanzan a respirar los pulmones pierden densidad y flotan en el agua. Es una prueba que se hace directamente sobre el pulmón del cadáver para determinar si hubo respiración antes de la muerte. Se toma el pulmón y se introduce en un recipiente con agua, si flota es sugestivo de que hubo respiración, si no, es indicativo de que no la hubo. (Cohen, Bosio, & Muro, 2011)

20. ¿Cuándo está contraindicado hacer un estudio por resonancia magnética a un cadáver?

Cuando el cadáver tiene materiales metálicos. Este estudio sirve para estratificar lesiones de todo tipo, siempre y cuando el cuerpo no esté en avanzado estado de descomposición y haya seguridad en la ausencia de material ferromagnético. (Cohen, Bosio, & Muro, 2011)

Cuestionario II

1. ¿Defina qué es cadena de custodia?

Según Cruz Cuellar 2019, es el registro continuo y documentado que sirve para mantener la capacidad demostrativa y minimizar el riesgo de pérdida o daño de todos los Elementos Materiales Probatorios (EMP) y Evidencia Física (EF), para utilizarlos en el marco de un proceso penal y así demostrar que este mismo elemento fue que se obtuvo en el lugar de los hechos.

2. ¿Qué es el elemento material probatorio?

Son todos los elementos hallados en una investigación y tienen peso judicial ya que pueden probar una hipótesis. (Martínez Neira, Carrillo Flórez , Córdona Larrarte, Atehortúa Duque, & Valdés Moreno, 2018)

- **Una evidencia física es:** todos los elementos hallados en una investigación en forma real y tangibles que se pueden tocar físicamente, ejemplo huellas que sirven para confirmar o refutar una tesis o hipótesis y sirve para confirmar o desmentir versiones dadas. (Martínez Neira, Carrillo Flórez , Córdona Larrarte, Atehortúa Duque, & Valdés Moreno, 2018)
- **Elementos materiales:** Es todo y cualquiera cosa, objeto instrumento o medio de conocimiento que puede ser un elemento materia de prueba o evidencia física, siempre y cuando sea conducente para descubrir la verdad. Ejemplo: huellas, marcas o rastro de origen físico, químico, eléctrico. (Martínez Neira, Carrillo Flórez , Córdona Larrarte, Atehortúa Duque, & Valdés Moreno, 2018)

3. Defina el principio de inalterabilidad:

Es cuando se garantiza que el embalaje de la prueba no está alterado, sustituido o perdido.

Identidad dada por la descripción minuciosa de los elementos materiales probatorios (EMP) o evidencia física (EF) que lo individualizan y garantiza que sean el mismo elemento recopilado.

Integridad es garantizar que todos los elementos recopilados como pruebas (EMP) y (EF) se conserven con las mismas características físicas, biológicas y químicas sin sufrir cambios hasta que llega a las manos del perito.

Continuidad son los registros que llenan cada persona que tiene contacto con todos los EMP o EF, con el fin de establecer donde se pudo haber alterado una de estas pruebas.

Almacén de evidencia: es donde reposan todos los elementos materiales probatorios (EMP) o evidencia física (EF).

4. ¿Qué es un almacén transitorio?

Según (Cruz 2019). Son utilizados como custodia mientras el EMP o EF es llevado al laboratorio o a su destino final, por ejemplo, hospitales y laboratorio clínicos, ya sea por la complejidad de la diligencia no permita el traslado inmediato de los elementos, o porque no se sabe qué hacer con el elemento o que análisis solicitar o por razones de fuerza mayor o en un caso fortuito.

5. De acuerdo con el nivel de certeza, la identificación obtenida puede ser:

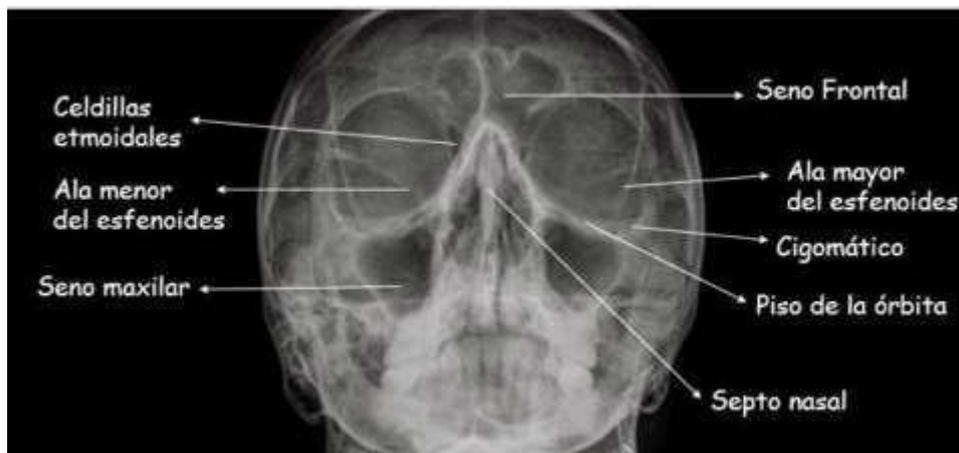
Indiciaria y fehaciente.

- Las señales adquiridas en el transcurso de la vida pertenecen al método indiciario
- El ADN que da una alta probabilidad de identidad, hace parte del método fehaciente

- El cotejo genético o comparación de perfiles genéticos mediante análisis de muestras biológicas antemortem con muestras postmortem del mismo individuo o de muestras postmortem con muestras de familiares con primer grado de consanguinidad pertenece al método de identificación fehaciente (Morales & Niño, 2009)

6. ¿En dónde está localizado el seno frontal?

Figura 27. *Ubicación del seno frontal*



Rizo, E. (s.f). Proyección Waters. [Imagen]. Recuperado: <https://sborl.es/wp-content/uploads/2018/01/ESTUDIO-RADIOLO%CC%81GICO-cens-copia.pdf>

Son cavidades aéreas que están localizadas entre las tablas externas e internas de porción vertical del hueso frontal (pico de águila). Divide un septum que se neumatiza con lentitud de abajo hacia arriba a los 7 a 8 años, mide 3cm.

El tamaño adulto se alcanza a la edad de 13 a 15 años en niñas y 14 a 16 años en niños. En hombres tienen características morfológicas individuales las cuales varían en forma, tamaño y simetría. Agenesia 5%.

7. ¿Qué diferencia existe entre Necropsia y Virtopsia y si una reemplaza la otra?

Necropsia es aquel estudio realizado a un cadáver con la finalidad de investigar y determinar las causas de su muerte como la exploración física externa del cadáver antes de proceder con la apertura de cavidades. Determinar si es muerte natural o provocada.

Virtopsia es una rama de la medicina por medio de la cual se realizan necropsias no invasivas y no destructivas por medio de imágenes diagnósticas.

Un estudio no reemplaza a otro, ambos se complementan dado que en cada caso se obtiene información diferente del cadáver.

8. ¿Cuáles son las normas básicas de radio protección?

Se debe conservar el criterio ALARA (Tan baja como sea razonablemente posible o tan bajo como sea razonablemente alcanzable) para esto se debe cumplir con tres criterios básicos (Prevencionar.com, 2014):

- Tiempo Distancia
- Menos radiación a menor tiempo de exposición, menos radiación,
- Guantes plomados O mampara, que se usan como blindaje, que nos ayudan a disminuir la radiación.

9. ¿Cuáles son los límites operacionales?

La tasa de dosis absorbida es la variación de la dosis absorbida con el tiempo. Para trabajadores expuestos, estudiantes, personas del público. Trabajadores expuesto dosis

efectiva, 100mSv por 5 años oficiales. Cristalino. 150mSv por año oficial. Piel. 500mSv por año oficial. Manos, brazos, tobillo, pies. 500mSv por año oficial. (Lonegro, Rinaldi, & Gil, 2012)

Personas del público: Dosis efectiva. 1mSv por año oficial. Cristalino. 15mSv por año oficial. Piel. 50mSv por año oficial. (Lonegro, Rinaldi, & Gil, 2012)

10. . Al servicio de radiología llega una mujer con cinco meses de embarazo, quien fue arrollada por una motocicleta y tiene una deformidad a nivel de tercio medio de pierna derecha, con limitación funcional para la marcha y dolor intenso a nivel pélvico, fue solicitado por el médico tratante una radiografía de tórax, pelvis, columna cervical, hombro derecho y pierna derecha.

Figura 28. *Accidente de tránsito de una mujer en estado de gestación*



Teniendo en cuenta lo anterior:

- **¿Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis?**

Considero que es pertinente la toma de este examen radiológico con la debida orden médica (ginecólogo), haciendo firmar un consentimiento informado a la paciente o un familiar en caso de que la paciente no pueda. Se debe tener en cuenta que está contraindicado hacer este estudio antes del primer trimestre de embarazo ya que el feto

puede sufrir posibles complicaciones futuras por la radiación recibida. Por lo tanto, es pertinente tomar el examen a esta paciente por el tiempo de embarazo en que se encuentra la paciente.

- **¿Cómo realizaría los estudios radiográficos ordenados teniendo en cuenta las normas de radio protección?**

Primero se indaga cuantos meses de embarazo tiene la paciente, luego se le explica a la paciente y a los familiares dependiendo de las semanas de embarazo las contraindicaciones y se le hace firmar consentimiento informado el cual explica los riesgos que puede presentar la toma de los estudios radiológicos, y exaltando el riesgo beneficio que se deben tener en cuenta en la situación de emergencia en que se encuentra la paciente.

Se protege el vientre con un chaleco plomado para realizar todos los estudios radiográficos ordenados por el médico tratante.

Se toma los Rayos x de columna cervical, hombro derecho, tórax, pelvis y pierna derecha y teniendo en cuenta las medidas de protección del feto.

Conclusiones

- La Radiología Forense es una ciencia que hace la integralidad de técnicas radiológicas, al servicio de la justicia y la medicina para determinar la causa de muerte de un cadáver. He aprendido con este diplomado que a los cadáveres se les debe tratar con respeto y mucho cuidado, ya que podemos provocar lesiones en el cuerpo del cadáver que no tenía y alterar alguna evidencia, así mismo respetar su privacidad y dignidad.
- Realizar esta actividad me permitió comprender la importancia que tiene la radiología forense, para qué sirve, como se utiliza, e incluso conocer sobre protocolo de como tomar una radiografía a un cadáver cuando es por muerte colectiva y de esta manera poder identificarlo, individualizar y determinar la edad que tuvo cuando esta calcinado o irreconocible, también se aprende a relacionar con palabras utilizadas en radiología forense, conocer muy bien los protocolos de bioseguridad y protección radiológica. También a ser más humanitario en el caso de su plena identificación ya que el cadáver tuvo una vida y doliente.

Bibliografía

- Anadón, M., & Robledo, M. (2009). *Manual de Criminalística y Ciencias Forenses*.
Obtenido de <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/51950?page=1>
- Bembibre, C. (2010). *Definición de Humano*. Obtenido de Definición ABC:
<https://www.definicionabc.com/social/humano.php>
- Cohen, R., Bosio, L., & Muro, M. (2011). *Manejo seguro de cadáveres*. Obtenido de Minsalud Argentina:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:IyP7R4gxirwJ:iah.salud.gov.ar/doc/Documento95.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Definición y Que Es Humanización*. (2014). Obtenido de
<https://definicionyque.es/humanizacion/>
- Lonegro, L., Rinaldi, A., & Gil, S. (2012). *Criterios básicos de Radioprotección*. Obtenido de
https://apelizalde.org/revistas/2012-2-ARTICULOS/RE_2012_2_PP_1.pdf
- Lux Científico. (2018). *Equimosis periorbitaria*. Obtenido de
luxcientifico.mx/blog/item/345-equimosis-periorbitaria-ojo-negro.html
- Martínez Neira, N., Carrillo Flórez, F., Córdona Larrarte, C., Atehortúa Duque, O., & Valdés Moreno, C. (2018). *Manual del Sistema de Cadena de Custodia Versión 4*. Obtenido de Fiscalía General de la Nación: <https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/MANUAL-DEL-SISTEMA-DE-CADENA-DE-CUSTODIA.pdf>
- Morales, M., & Niño, E. (febrero de 2009). *Identificación de cadáveres en la práctica forense*. Obtenido de Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses:
<https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/40476/Manual+de+identificaci%C3%B3n+de+cad%C3%A1veres+en+la+pr%C3%A1ctica+forense.zip/20013afa-359f-b257-35d7-762e23e5bade>
- Navarro, E., & Álvarez, R. (2004). *Homicidio por estrangulación a lazo. A propósito de un caso*. Obtenido de Scielo:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062004000200001#:~:text=1.,2.
- Par radiológico*. (2014). Obtenido de Universidad Nacional de Colombia:
http://red.unal.edu.co/cursos/medicina/img_diag/modulo_2/cont_2.html
- Peña, J., Bustos, R., & Verdín, O. (2019). FENOMENOS CADÁVÉRICOS Y EL TANATOCRONODIAGNÓSTICO. *Gaceta internacional de ciencia forense*, 18-34.
- Prevencionar.com. (2014). *Principio ALARA: Una norma básica de seguridad radiológica*. Obtenido de <https://prevencionar.com/2014/03/11/principio-alara-una-norma-basica-de-seguridad-radiologica/>

Visible Body. (2015). *En el eje del esqueleto axial: Huesos que forman el esqueleto axial.*
Obtenido de <https://www.visiblebody.com/es/learn/skeleton/axial-skeleton>