

Diplomado en Radiología Forense

Trabajo Final

María Gianela Jurado Mera

Tutor

Eduar Henry Cruz Cuellar

Grupo No.3

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – Unad

Escuela de Ciencias de la Salud

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

Mayo

2020

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	3
Summary.....	4
Introduccion.....	5
Objetivos.....	6
General.....	6
Específicos.....	6
Trabajo a Desarrollar.....	7
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.....	7
b. ¿Cómo garantizaría la individualización de cada uno de los cadáveres?.....	10
c. ¿En qué condiciones cree usted que deben salvaguardarse los cadáveres?.....	12
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 doliente.....	12
Cuestionario.....	15
Conclusiones.....	23
Referencias Bibliográficas.....	24

## Resumen

La aplicación de nuevas técnicas de imagen que se utiliza en el diagnóstico de la medicina forense en los diferentes casos de muerte, que a partir de las ayudas diagnósticas como lo son las técnicas en: (Rayos x, Tomografía computarizada con reconstrucción en 3D, Resonancia magnética y Ecografía, con el desarrollo de estas altas tecnologías se ha logrado obtener imágenes, que permiten evaluar y valorar los diferentes cadáveres, en la disección de los órganos, tejidos y huesos que van a ser estudiados y examinados anatómicamente ha permitido obtener información, clara y precisa en tiempos cortos para esclarecer las causas o el tipo de lesión presentada que origino el deceso de la víctima, el uso en las autopsias se les ha llamado virtopsia. Esta nueva técnica está demostrando un gran potencial en las investigaciones forenses al ser no invasivas y destructivas.

**Palabras clave:** Radiología, Virtopsia, Cadáver, Investigación, Forense.

## Summary

The application of new imaging techniques used in the diagnosis of forensic medicine in different cases of death, which from diagnostic aids such as techniques in: (x-ray, computed tomography with 3D reconstruction, resonance Magnetic and Ultrasound, with the development of these high technologies it has been possible to obtain images, which allow evaluating and evaluating the different corpses, in the dissection of the organs, tissues and bones that are going to be studied and anatomically examined, has allowed obtaining clear information. and precise in short times to clarify the causes or the type of injury presented that caused the death of the victim, the use in autopsy has been called virtopsy. This new technique is showing great potential in forensic investigations as it is non-invasive and destructive.

**Key words:** Radiology, Virtopsy, Corpse, Investigation, Forensic.

## Introducción

La radiología forense es una técnica poco invasiva resalta el valor de la radiología en los diferentes casos. Contribuye de gran manera al dictamen forense confiable por medio de señales particulares, edad, identificación de lesiones, balística, antropología forense, etc. Se usan las diferentes herramientas diagnosticas como: Rayos X, Tomografía Computarizada, Resonancia Magnética y Ecografía.

También identificamos las normas de bioseguridad y protección radiológica que un tecnólogo en radiología debe tener en cuenta en la toma de un estudio y para el personal que interviene o tiene contacto con el cadáver.

La humanización y la dignidad de los pacientes en el ámbito medico constituye un principio fundamental al servicio de diagnóstico por imágenes y a los demás servicios prestados por entidades de salud. Por esta razón se ha dispuesto nuevas tecnologías para prestación del servicio de buena calidad y que cumpla con lo necesario para satisfacer las necesidades del paciente y preservar su integridad y la dignidad de su familia.

En este trabajo encontraremos la resolución de un estudio de caso por desastres o muertes masivas, trabajaremos el paso a paso e indicaremos los pasos que tendría un protocolo para manejo de cadáver en la sala de imágenes diagnósticas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Identificar los estudios radiológicos para la realización de un procedimiento en un caso de muerte colectiva.

### **Objetivos Específicos**

Dar a conocer las normas de bioseguridad que se tienen en cuenta para el uso adecuado al realizar los estudios.

Explicar el protocolo correcto a realizar para la conservación de cadáveres y su identificación en el respectivo caso.

Importancia en la comprensión y conocimiento de los conceptos básicos en humanización, integridad y dignidad.

## Caso de Estudio 6. 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.

### Trabajo a 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.**

Primeramente, la ayuda diagnóstica sería la **Radiografía convencional**. Ya que es de fácil acceso en todos los servicios, es de bajo costo, es rápida.

### Paso 1: Bioseguridad

Debemos tener en cuenta las normas de bioseguridad. Es el conjunto de medidas preventivas, con la aplicación de conocimiento, técnicas y uso de equipamiento, con el fin de evitar una exposición a agentes potencialmente infecciosos o de riesgo biológico.

Se debe tener en cuenta:

**Asepsia:** Es la técnica para proteger e impedir el acceso de gérmenes nocivos al organismo.

El tecnólogo y personal presente debe tener la protección radiológica para ello el uso de elementos como: guantes plomados, chalecos plomados, gafas, mascarillas, gorros, cuello tiroideo, protector gonadal, vidrios plomados, dosímetro. Todo esto como medida a prevenir ser expuesto a las radiaciones ionizantes u otros agentes infecciosos.

**Revisión de los elementos de trabajo:** La sala de rayos x y todos los utensilios y mobiliario que en ella se encuentran deben designarse de alto riesgo (Bioseguridad). Instrumentos y superficies contaminadas durante el procedimiento de post-mortem deben procesarse adecuadamente utilizando un líquido germicida.

En caso de que el cadáver pueda tener pérdida de líquidos orgánicos, se colocará una funda de plástico grueso de 100 micras sobre la mesa radiológica, que se procederá a lavar con agua y detergente y la desinfección final con hipoclorito de sodio.

### **Protección radiológica:**

Según Cruz Cuellar, (2019), en cuanto a la protección radiológica se debe tener muy presente el criterio de ALARA “As low as reasonably achievable” o “tan bajo como sea razonablemente alcanzable” y para lograrlo se debe cumplir con tres criterios básicos: tiempo, distancia y blindaje. A mayor distancia menos radiación y a menor tiempo de exposición menos radiación, y el uso de chalecos plomados, guantes plomados, cuellos plomados, lentes plomados, mamparas que se usan como blindaje también disminuye la radiación.

### **Paso 2: Proyecciones Radiográficas**

La obtención de radiografías selectas, radiografías dentales y/o radiografías pueden ser del cuerpo entero, si es apropiado, o del área de interés, para compararlas con radiografías anteriores a la muerte o simplemente evaluar nuevos hallazgos.

Se toman radiografías según los requerimientos del caso para identificación, búsqueda de fragmentos metálicos u otros cuerpos extraños, presencia o antigüedad de alguna fractura, secuelas cirugías o lesiones, patologías, material osteosíntesis, aproximación de edad.

Solicitar radiografías de piezas óseas o de partes corporales cuando sea pertinente para búsqueda de señales particulares y precisar si se puede o no establecer presunta identidad.

Por ejemplo:

**Radiografías de cráneo:** lo que se busca en la radiología comparativa del cráneo es el estudio de grandes estructuras anatómicas como senos paranasales usamos la proyección (waters), en donde nos permite evaluar senos frontales y paranasales, septo nasal y morfología del maxilar y de la mandíbula. Radiografía lateral de cráneo para evaluar la silla turca y celdas neumáticas de la apófisis mastoides. Para identificación del sexo las proyecciones el cráneo se valora el tamaño, la morfología general y en particular la de algunas estructuras: órbitas, arcos supra orbitales, glabella, apófisis mastoides, protuberancia occipital externa y mandíbula.

**Radiografía de pelvis:** se valora la morfología general y la particular del sacro, la escotadura ciática mayor, el ángulo subpúbico, el foramen obturador, la rama isquiopúbica y el arco ventral, entre otras.

Estos estudios pueden ir orientados a determinación del sexo, edad, estatura y origen del cadáver (estudio de senos frontales, pelvis, dentadura, huesos largos, etc.). Material protésico (osteosíntesis, válvulas cardíacas, material Al finalizar los estudios se debe tener en cuenta:

**Antisepsia:** Es la que elimina los agentes infecciosos. Para ello se usan antisépticos, que son sustancias germicidas para desinfección de tejidos vivos. Los más usados son:

- Alcohol yodado al 0.5%
- Povidona yodada al 10%
- Cloruro de sodio
- Hipoclorito de sodio

Esto se realiza con el fin de desinfectar todos los equipos usados queden en perfectas condiciones de bioseguridad y limpieza.

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

Para ello realizar las dos técnicas de identificación:

**Fehaciente:** Es aquella que da certeza de la identidad. Se considera positiva cuando se encuentra coincidencia de los datos de la persona buscada con los del cadáver, mediante cotejos técnicos objetivos y reproducibles por cualquier experto en el campo.

Se ordena de la siguiente manera el proceso de identificación científica en Colombia: en primer lugar, la dactiloscopia, en segundo lugar, la carta dental y, en tercer lugar, la carta genética (ADN).

**Indiciaria:** No da información con certeza, pero complementa los resultados obtenidos por los métodos fehacientes. Esta se basa en descripciones de las características individuales; por ejemplo, las prendas de vestir, peso, edad, talla, contextura, presencia de barbas, bigotes, color de piel, cabello, También antecedentes como pueden ser lunares, cicatrices, tatuajes, amputaciones de miembros y prótesis.

Las técnicas más utilizadas son: antropología forense, biología (donde vamos a encontrar fluidos humanos), toxicología y documentología.

Cuando hablamos de identificación de cadáveres en desastres o en donde se encuentran grandes multitudes son difíciles de evidenciar ya que presentan múltiples lesiones acompañadas de mutilaciones lo que complica el examen físico en caso de la identificación indiciaria e incluso del a identificación fehaciente por destrucción dactilar o estructuras dentales.

En estos casos se usa la radiografía para encontrar aspectos particulares del cadáver como lo es materiales de osteosíntesis, aspectos patológicos, y por ende radiografías ante-mortem convierten esto en una reseña fehaciente. Adicional a esto se debe realizar un análisis de las lesiones o traumas que tenga el cadáver haciendo énfasis a su entorno.

Según: (Montes, 2013). También cabe mencionar que si el cadáver llega hasta la reducción a restos óseos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Hacer un inventario de piezas óseas sometidas para estudio.
- Documentar las lesiones traumáticas y patologías de curso natural con manifestación ósea.
- Determinar la edad, la raza, el sexo y la talla: con este fin, se toman medidas y se describen características, como las prominencias de las apófisis mastoides, de la espina nasal anterior, los diámetros pélvicos, la longitud del fémur, el diámetro del agujero magno, etc.
- 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, para determinar la causa de muerte

Todo esto con el fin de asegurar la identidad del cadáver y poder ser entregados de una manera digna y humanitaria a sus familiares.

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

- Para la conservación de un cadáver es muy importante temperaturas frías, el clima y las temperaturas cálidas aceleran su descomposición.
- El cadáver se debe cubrir o meter en una bolsa.
- Las etiquetas deben resistir la humedad (por ejemplo, papel en bolsa plástica sellada) para escribir el número único de identificación.
- La mejor opción es la refrigeración entre 2°C y 4°C.
- Para el refrigerado de los cuerpos se puede utilizar contenedores en vehículos de transporte con refrigeración.

**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.**

**Normas de Bioseguridad:**

Según Cruz Cuellar, (2019), en cuanto a la protección radiológica se debe tener muy presente el criterio de ALARA “As low as reasonably achievable” o “tan bajo como sea razonablemente alcanzable”. Siempre se debe tener en cuenta que la radioprotección se basa en tres principios básicos:

**Blindaje:** Toda persona ocupacionalmente expuesta a las radiaciones ionizantes debe estar corporalmente protegida con un elemento de blindaje apropiado para tejidos específicos, expresados en mm de plomo. Las salas también deben ser blindadas.

**Tiempo:** El tiempo al que una persona esté expuesta a las radiaciones ionizantes debe ser siempre el mínimo posible.

**Distancia:** La intensidad de las radiaciones ionizantes decrece de manera importante con la distancia a la que un individuo se encuentre de la fuente de radiación.

- Uso adecuado de los elementos de protección y de dosimetría por el personal expuesto.
- Mantenimiento y verificación de licencias de instalación de cada uno de los equipos de la sala.
- Control de vigencia de las licencias de operación del personal de su área
- Mantener el cuidado de los elementos de protección radiológica y su uso adecuado y cuidado entre el personal y de los cadáveres.
- Es el responsable del procedimiento llevado a cabo y del manejo de los equipos.
- Mantener actualizados los procedimientos vinculados con la radioprotección.
- Mantener el personal capacitado en radioprotección.
- Se deberán realizar auditorías y revisiones de entidades externas para correcto funcionamiento y protección según la normatividad.
- Antes y después de uso de equipos se debe realizar una desinfección con elementos como: hipoclorito, Povidona yodada al 10%, Cloruro de sodio.
- Señalética: la instalación de letreros y uso de luces externas de advertencia en salas de procedimiento de acuerdo a la normativa existente, para brindar información al personal que acceda a la sala.

**Diagnóstico:** Los exámenes deberán estar justificados siempre, es decir, solo estará indicada cuando sirva para comprobar causas de muerte, identidad. Para agilizar el procedimiento y desviar esfuerzos se evaluarán las peticiones teniendo en cuenta la información clínica en las áreas de interés o según sea necesario.

**Calidad de imagen:** La imagen debe tener buena calidad de tal manera que pueda ser interpretada por el observador sin importarnos si su apariencia es estéticamente agradable.

**Tiempo de respuesta:** El estudio deberá ser rápido y directamente claro de tal manera que reduzca tiempo y se pueda dar un diagnóstico o respuesta favorable. Para tratar de controlar este parámetro deberemos establecer un límite máximo de tiempo desde que se realiza una prueba hasta que el médico recibe el informe.

**La integridad del cadáver:** El manejo debe ser pertinente recordemos que es un ser humano, se debe tener cuidado en no ocasionar más lesiones, o traumas. Luego de que se realice la toma de imágenes se deberá transportar nuevamente en una camilla y ser entregado al médico legista.

**Dignidad y humanización familiares:** La atención humanizada en las entidades prestadoras de salud, hace referencia al abordaje integral del ser humano. Es por esto que se debe tener en cuenta un buen trato al cadáver y pensar en las dimensiones biológica, psicológica de su familia. Es por esta razón que surge la primicia de humanizar al personal de salud.

**Toma de imágenes:** En el protocolo de imágenes incluye se deben realizar simples antero-posteriores de todo el cuerpo, desde la cabeza hasta los pies. Se han de añadir proyecciones laterales de las regiones donde se detecte cuerpos extraños.

En este aspecto si viene direccionado a un área de interés se sigue el requerimiento del médico legista.

## Cuestionario 1

- **Defina que es cadena de custodia:**

Es un proceso continuo y documentado que sirve para mantener la capacidad demostrativa y minimizar el riesgo de pérdida o daño de todos los elementos materiales probatorios y evidencias físicas para que puedan ser utilizados en el marco de un proceso penal y así demostrar que este mismo elemento fue el que se obtuvo en el lugar de los hechos.



Imagen 1. Cadena de custodia  
Fuente: Proyectojusticia.org. (S.F)

- **Una evidencia física es:**

Cualquier artículo tangible, pequeño grande, cuyo análisis produce información a probar, a ponerse a una hipótesis sobre un punto en cuestión.



Imagen 2. Evidencia física  
Fuente: Forance. (2005)

- **Defina el principio de inalterabilidad:**

Hace alusión al embalaje de ese EMP o EF para garantizar que no sea alterado, sustituido o perdido.



Imagen 3. Principio de inalterabilidad  
Fuente: Mercado, A. (2018)

- **¿Qué es un almacén transitorio?**

Son utilizados como custodia mientras el EMP o EF es llevado al laboratorio o su destino final, por ejemplo, hospitales, laboratorios clínicos, ya sea porque la complejidad de la diligencia no permite el traslado inmediato de los elementos o porque no se sabe qué hacer con el elemento o que análisis solicitar.



Imagen 4. Almacén transitorio  
Fuente: Garzón, W. (2012)

- De acuerdo con el nivel de certeza, la identificación obtenida puede ser: **Indiciaria** y **fehaciente**.



Imagen 5. Métodos de identificación  
Fuente: Páez, M (2015)

- Las señales adquiridas en el transcurso de la vida pertenecen al método: **Indiciaria**



Imagen 6. Métodos de identificación indiciaria  
Fuente: Joselinne (2008)

- El ADN que da una alta probabilidad de identidad, hace parte del método **Fehaciente**



Imagen 7. Métodos de identificación indiciaria  
Fuente: Valencia, M (2015)

- El cotejo genético o comparación de perfiles genéticos mediante análisis de muestras biológicas ante-mortem con muestras postmortem del mismo individuo o de muestras postmortem con muestras de familiares –primer grado de consanguinidad que pertenece al método de identificación: **Fehaciente**
- **¿En dónde está localizado el seno frontal?**

Está ubicado en el hueso frontal, adyacentes a la articulación frontonasal.

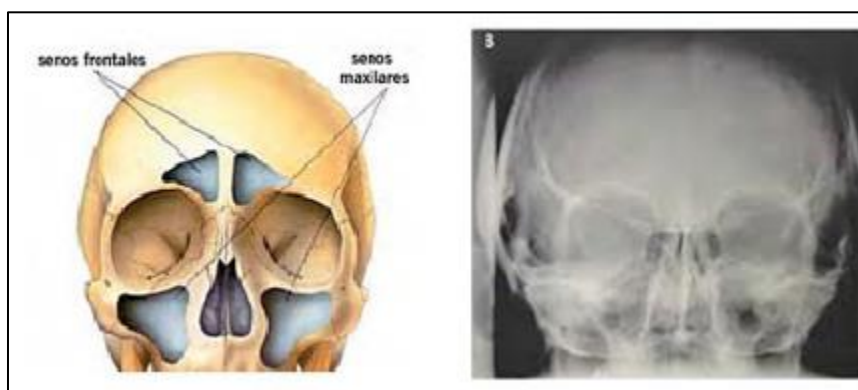


Imagen 8. Seno frontal  
Fuente: Lamas, J., Vega, R., González, J .(2008)

### **¿Qué diferencia existe entre Necropsia y Virtopsia y si una reemplaza la otra?**

La necropsia se manejan los principios y conocimientos de las ciencias médicas en la aplicación de técnicas y procedimientos para determinar la causa y la manera de muerte.

La virtopsia, consiste en la realización de autopsias con equipos y métodos de alta tecnología donde el médico puede visualizar los hallazgos en imágenes digitalizadas y/o realizar una reconstrucción exhaustiva de lo ocurrido en el cuerpo de la víctima.



Imagen 9. Virtopsia  
Fuente: Gonzales, X. (2018)

- **¿Cuáles son las normas básicas de radioprotección?**

Se debe cumplir con tres criterios básicos tiempo, distancia y blindaje, a mayor distancia, menos radiación. A menor tiempo de exposición, menos radiación y el uso de chalecos plomados, guantes plomados, lentes plomados o mamparas, que se usan como blindaje, también disminuye la radiación.

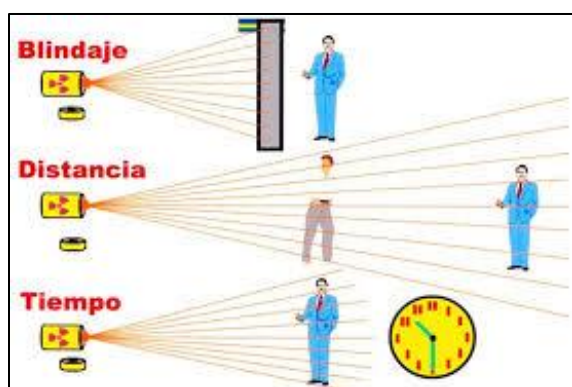


Imagen 10. Factores de protección radiológica  
Fuente: ININmx.(2018)



Imagen 11. Elementos protección radiológica  
Fuente: Cerbuna, P. (2019).

- **¿Cuáles son los límites operacionales?**

El límite de dosis efectiva será de 100 mSv durante un período de cinco años consecutivos, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año oficial.

Es decir, por año oficial serán: todo el organismo 20 mSv (media) y 50 mSv (máximo):

Cristalino 150 mSv, piel 500 mSv, extremidades 500 mSv en la zona controlada.

	Trabajadores expuestos	Miembros del público
Dosis efectiva	100 mSv / 5 años (máximo 50 mSv / 1 año de 5)	1 mSv / año
Dosis equivalente en cristalino	150 mSv / año oficial	15 mSv / año
Dosis equivalente en piel y extremidades	500 mSv / año oficial	50 mSv / año
<b>Límites especiales</b>		
Dosis equivalente en trabajadoras embarazadas	1 mSv / embarazo*	
Dosis efectivas para estudiantes y personas en formación (16-18 años):	6 mSv / año oficial	
. Dosis equivalente en cristalino	50 mSv / año oficial	
. Dosis equivalente en piel y extremidades	150 mSv / año oficial	

Imagen 12. Límites de dosis  
Fuente: Studylib (2013).

- 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.



Imagen 13. Accidente de tránsito  
Fuente: Cruz, E (2020).

- Teniendo en cuenta lo anterior:
- **¿Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis?**

No lo consideraría pertinente ya que la radiación ionizante afectaría directamente al bebe.

PERÍODO	EFECTO	DOSIS LÍMITE ESTIMADA
0 – 2 semanas	Ninguno o muerte del embrión	50 – 100 mGy
2 – 8 semanas	Anomalías congénitas, retardo de crecimiento	200 – 250 mGy
8 – 15 semanas	Retardo mental severo, microcefalia	60 – 310 mGy
16 – 25 semanas	Retardo mental severo	250 - 280 mGy

Imagen 14. Efectos de la dosis de radiación de acuerdo a la edad gestacional  
Fuente: Cruz, E (2008).

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

Como primera medida se le colocaría a la paciente el uso del chaleco plomado y el cuello de tiroides. Para evitar primordialmente riesgos al bebe.

Ubicaría el tubo de rayos x lo más lejos posible y utilizar dosis bajas para así minimizar la radiación.

- **¿Con cuál de los usos que tiene la radiología forense relaciona usted este caso médico legal?**

De acuerdo a la descripción del caso se relacionaría con un accidente de tránsito

## Cuestionario 2

- **¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?**

El cráneo (8), huesos de la cara (14), columna cervical (7), dorsal (12), lumbar (5) y sacro (5), cóccix (4) costillas (24), esternón (1).

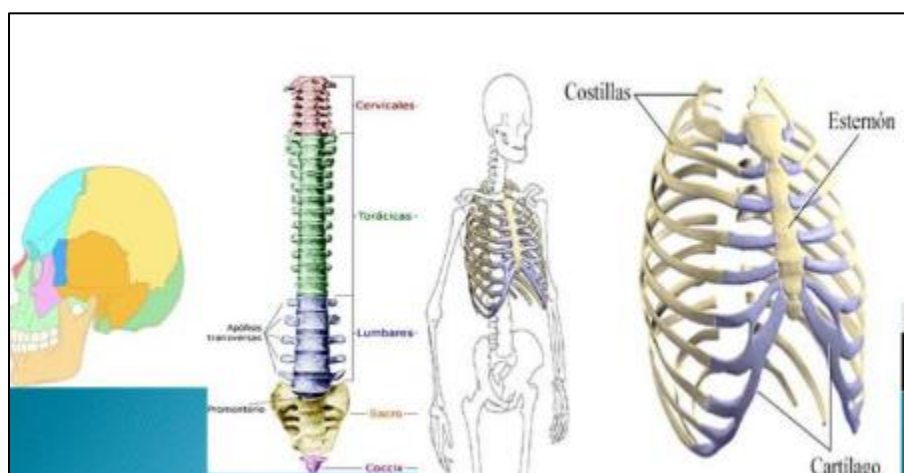


Imagen 15. Esqueleto axial  
Fuente: Formaciondiaria (2018).

- **¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?**

Miembros superiores: 64, escapula, clavícula, humero, radio, cubito, carpo, metacarpo, dedos.

Miembros inferiores: 62, ilio, pubis, isquion, fémur, tibia, peroné, tarso, metatarso, dedos.

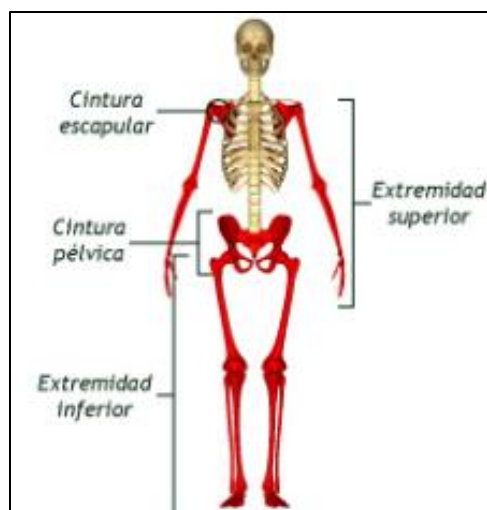


Imagen 16. Esqueleto apendicular  
Fuente: Libro-pedia (S.F).

- **¿Qué características tiene el par radiológico?**

Se realiza en AP y lateral.

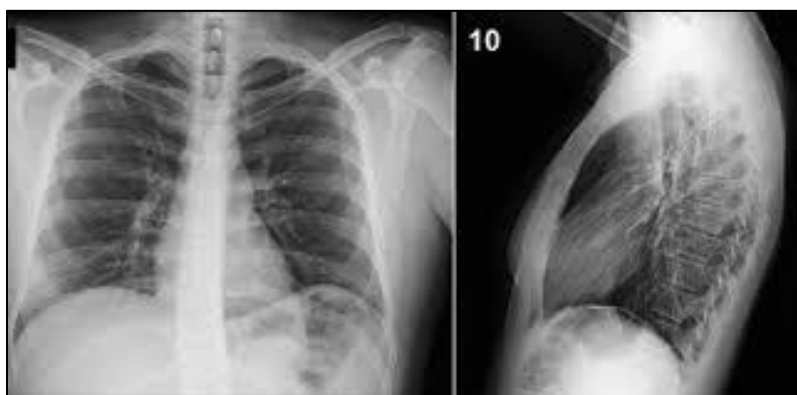


Imagen 17. Par radiológico  
Fuente: Conde, M (S.F).

- **¿Qué se necesita para hacer un estudio radiológico en la morgue?**

Se necesita personal idóneo para la realización de los estudios y para a descripción de los diagnósticos (Tecnólogo en Radiología, Medico radiólogo, médico legista).

Técnicas de imagen: radiología convencional, resonancia magnética, ecografía, tomografía computarizada.

Elementos de protección radiológica y el uso de elementos de bioseguridad.

- **¿Qué diferencia hay entre estrangulación y ahorcamiento?**

Ahorcamiento: parpados entre abiertos, y casi nunca cara de sorpresa o espanto. Surco de ahorcadura por encima del cartílago de la tiroides. Surco incompleto, surco oblicuo, la lengua pocas veces se encuentra fuera de las arcadas dentarias, no mordeduras ni hinchazón.

Estrangulamiento: parpados abiertos y característica facial de sorpresa o espanto. Surco de estrangulamiento por debajo del cartílago de tiroides. Surco completo. Surco horizontal. La lengua con frecuencia esta saliente.



Imagen 18. Estrangulamiento  
Fuente: Dreamstime. (S.F).



Imagen 19. Ahorcamiento  
Fuente: Platiau, C. (2016).

- **¿Qué métodos diagnósticos se usa en radiología forense?**

Rayos x, tomografía computarizada, ecografía y resonancia magnética.

- **¿Qué es posición radiológica?**

Estudio de como colocar al paciente para mostrar o visualizar radiológicamente partes específicas del cuerpo sobre el RC.

- **¿Cuáles son los principios de la protección radiológica?**

**Justificación:** tiene como objetivo, garantizar que toda exposición esté debidamente justificada. ante cada aplicación de una práctica que conlleva exposición a las radiaciones ionizantes.

**Optimización:** se trata de que, desde el origen, planificación, hasta su uso y aplicación de cualquier fuente de radiaciones ionizantes se realice y aseguren los niveles más bajos.

**Limitación:** las dosis de radiación para una persona no pueden recibir por encima de los límites establecidos.

- **Según la cadena de custodia, ¿Qué es un almacén de evidencias?**

Los almacenes de evidencia son los sitios donde reposa todos los Elementos materiales Probatorios (EMP) y Evidencias Físicas (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.



Imagen 20. Almacén de evidencias  
Fuente: Opsa. (2014).

- **¿En qué momento se presentan los fenómenos cadavéricos tardíos?**

Después de las 24 horas depende de factores boticos (Cambios por acción enzimática y metabolismo bacteriano) y abióticos (condiciones ambientales de la exposición del cadáver.



Imagen 21. Fenómenos cadavéricos tardíos  
Fuente: Delgado, F. (2017).

- **¿Qué es putrefacción?**

Dada por la acción de las bacterias y su rápida multiplicación.

- **¿Qué es la queiloscopía?**

Hace referencia a la ciencia dedicada al estudio de surcos y huellas labiales con el objetivo de establecer la identificación de una persona.

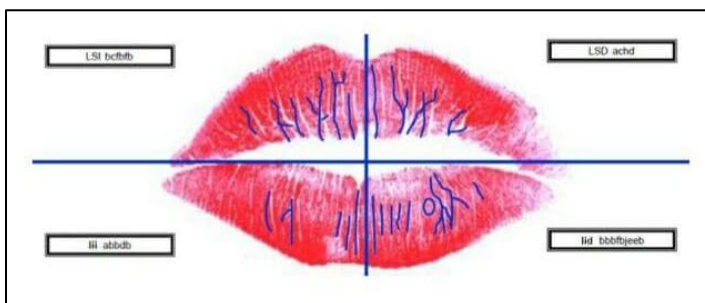


Imagen 22. Queiloscopía  
Fuente: F.M.C.C (2018).

- **¿Como se toma una radiografía de tórax antero posterior y cuáles son los criterios de evaluación?**

Posición del paciente es en posición decúbito supino o incorporado con la espalda apoyada a la rejilla.

**Criterios de evaluación:**

- ✓ La parte medial de las clavículas equidistantes de la columna vertebral.
  - ✓ La tráquea visible en la línea media.
  - ✓ Las clavículas colocadas con una disposición más horizontal que oculta una mayor porción de los vértices en relación con la proyección PA.
  - ✓ Igual distancia de la columna vertebral a los bordes laterales de las rodillas equidistantes a cada lado.
  - ✓ Campos pulmonares desde los vértices hasta los ángulos costofrenicos.
  - ✓ Las marcas vasculares pleurales visibles desde las regiones hiliares a la periferia de los pulmones.
- **¿Cuáles son las estructuras anatómicas más relevantes que se pueden evidenciar en una proyección de Waters?**

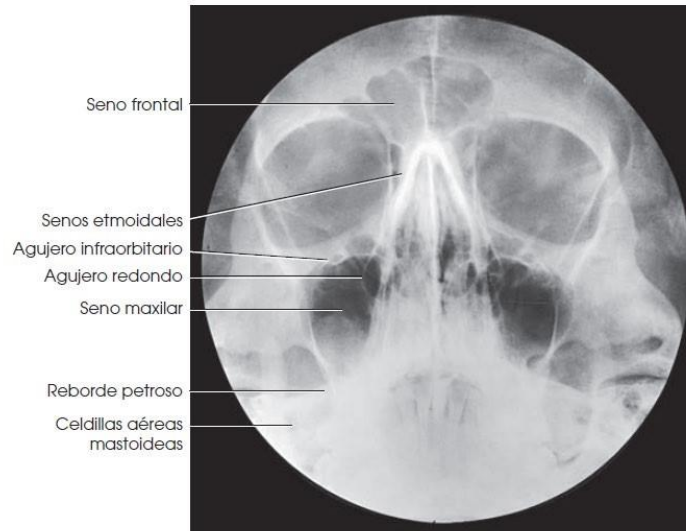


Imagen 23. Proyección Waters  
Fuente: Frank, E., Long, B., Smith, B.

- **¿Qué es la ley inversa del cuadrado de la distancia?**

Una de las formas que más podemos protegernos de la radiación es alejándose de la fuente emisora de radiación, duplicando la distancia desde la fuente, la radiación se reduce hasta cuatro veces.

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

Un metro de distancia mínimo.

**¿Como se debe de radiografiar un cuerpo cuando llega a la morgue, posterior a una exhumación?**

Evitar el contacto con fluidos para realizar este tipo de procedimientos con un cadáver debemos de tener en cuenta el uso de las barreras protectoras físicas, elementos de protección radiológica,

bolsas donde se deposita el chasis en la toma del estudio radiográfico. Protección de los equipos de radiología con fundas plásticas.

Se procede a identificar la extremidad a evaluar, posteriormente se ubica el chasis, se coloca el tubo de rayos x, se colima, se adquieren las imágenes.

Al finalizar desinfección y limpieza de la sala de radiología, manejo de desechos.

- **¿Qué es docimasia radiológica y docimasia hidrostática?**

**Docimasia radiológica:** consiste en la demostración radiológica de la ausencia de respiración.

**Docimasia hidrostática:** es una prueba que se hace directamente sobre el pulmón del cadáver para determinar si hubo respiración antes de la muerte.



Imagen 24. Docimasia radiológica  
Fuente: Contreras, V., Gutiérrez, J.



Imagen 25. Docimasia hidrostática  
Fuente: Diaz A. (2018)

- **¿Cuándo está contraindicado hacer un estudio por resonancia magnética a un cadáver?**

Cuando el cuerpo presenta avanzado estado de descomposición y haya seguridad en la ausencia de material ferromagnético.



Imagen 26. Cuerpo en estado de descomposición  
Fuente: Veracruz, C. (2019)

## Conclusiones

- Podemos concluir que la tecnología en imagen aplicada a la radiología forense es de gran ayuda para encontrar las causas de muerte, identificación de aspectos antropomórficos y señales particulares que pueden llegar a convertirse en señas fehacientes.
- La protección radiológica y la bioseguridad de los tecnólogos y personal que este en la sala debe de tenerse muy presente y aplicarla correctamente.
- Por medio de estrategias basadas en la ejecución de protocolos y de estándares, implementación de procesos de alta calidad, se logra un continuo mejoramiento para la atención a los cadáveres y un trato digno para las familias garantizando satisfacción y un servicio humano e integral.
- Por medio del análisis del caso se logra buscar un protocolo adecuado y un debido manejo al cadáver.

## Referencias Bibliográficas

Academia de Peritos Forenses. (2016). Patología Forense. Recuperado de:

<https://academiadepertosforenses.com/estimacion-del-tiempo-muerte-parte-1/>

Alvarez A, (2018). División topográfica del abdomen y contenido de cada una de las regiones.

Tipo [archivo web]. Recuperado de: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-andres-bello/semiologia-clinica/resumenes/examen-fisico-de-abdomen/4137753/view>

Bontrager K., Lampignano, J. (2014). Proyección PA. Recuperado de: Manual de Posiciones y Técnicas Radiológicas Bontrager 8va Edición.

Castillo, E. (S.F). Aplicación de radiología en autopsias. Recuperado de:

[https://www.mpfm.gov.pe/escuela/contenido/actividades/docs/2979\\_1\\_aplicacion\\_de\\_radiologia\\_en\\_autopsias.pdf](https://www.mpfm.gov.pe/escuela/contenido/actividades/docs/2979_1_aplicacion_de_radiologia_en_autopsias.pdf)

Cruz, E. (2019). Virtopsia. “Radiología Forense”. Colombia.

Fiscalía General de la Nación. (2016). Manual de procedimientos para cadena de custodia.

Recuperado de <https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/2012/01/manualcadena2.pdf>

Haarkötter, C. (2019). Queiloscopía. Método de identificación del ser humano a partir de las huellas labiales. Recuperado de: [file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-](file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-QueiloscopiaMetodoDeIdentificacionDelSerHumanoAPar-7046415.pdf)

[QueiloscopiaMetodoDeIdentificacionDelSerHumanoAPar-7046415.pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-QueiloscopiaMetodoDeIdentificacionDelSerHumanoAPar-7046415.pdf)

Manual de criminalística y ciencias forenses. (2009), Editorial. Tébar Flores. ProQuest Ebook

Central. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/lib/unadsp/reader.action?docID=3193965&ppg=1>

Morales, L. (2017). Cuadro Comparativo de Medicina Legal. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/LorenaMorales82/cuadro-comparativo-de-medicina-legal>

Motta-Ramírez, G. A., Alva-Rodríguez, M., & Herrera-Avilés, R. A. (2013). La autopsia virtual (virtopsia): La radiología en la Medicina Forense. *Revista de Sanidad Militar*, 67(3), 115–123.

Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=91830519&lang=es&site=eds-live&scope=site>

PRORAY. (S.F). ARTICULOS DE PROTECCION INDIVIDUAL ANTI RX. Recuperado de:

[file:///C:/Users/leidy/Downloads/PROTECCIONES\\_RX%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/leidy/Downloads/PROTECCIONES_RX%20(1).pdf)

Sánchez, M. & Ortiz, F. (2017). Identificación de estrategias para la humanización y calidad en la prestación de los servicios de salud en Bogotá Colombia (tesis de posgrado, especialización). Universidad Militar nueva granada, Bogotá, Colombia. Recuperado de

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15811/SanchezBolivarMayraAlejandra2016.pdf;jsessionid=B76BC430A75BF0879DFBBFF57DB7D56C?sequence=3>

Vásquez, G. (S.F). Técnicas de Necropsia. Tipo [pdf]. Recuperado de:

[https://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/4176\\_necropsia\\_huancayo\\_minpu.pdf](https://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/4176_necropsia_huancayo_minpu.pdf)