

La Importancia de la Radiología Forense en la Identificación de Cadáveres

Liliana Patricia Franco Neira

Director:
Nelson Àvila

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias de la Salud ECISA
Tecnología en Radiología en Imágenes Diagnósticas
2022

Resumen

La radiología forense es una práctica muy importante para el reconocimiento de los cadáveres, aplicando técnicas de identificación indiciaria y fehaciente que dan gran certeza para reconocer un cuerpo a través de cotejo genético, huellas dactilares, cartas dentales. En los diferentes casos de muerte por accidente de tránsito, por heridas de fuego o corto punzantes, maltrato infantil, desastres, naturales.

La radiología complementa la medicina forense ya que permite visualizar las diferentes estructuras anatómicas por medio de los diversos estudios radiológicos como rayos x, tomografía y resonancia, a través de imágenes que evidencian lesiones, determinan sexo, cuerpos extraños, orificios de entrada, salida de un proyectil, y la magnitud del daño que estas ocasionan, sin alterar las evidencias encontradas en un cadáver con métodos que no son invasivos. Así mismo conocer y establecer los diversos fenómenos cadavéricos que determinan tiempo y conservación de un cadáver.

Palabras clave: radiología, autopsia, cadáver, virtopsia, humanización, mecanismo, accidente de tránsito, fractura.

Abstract

Forensic radiology is a very important practice for the recognition of corpses, applying indicia and reliable identification techniques that give great certainty to recognize a body through genetic matching, fingerprints, dental charts. In the different cases of death by traffic accident, by fire or stab wounds, child abuse, natural disasters.

Radiology complements forensic medicine since it allows visualizing the different anatomical structures through various radiological studies such as x-rays, tomography and resonance, through images that show injuries, determine sex, foreign bodies, entrance holes, exit of a projectile, and the magnitude of the damage they cause, without altering the evidence found in a corpse with non-invasive methods. Also know and establish the various cadaveric phenomena that determine time and conservation of a corpse.

Keywords: radiology, autopsy, corpse, virtopsia, humanization, mechanism, traffic accident, fracture.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Métodos de Identificación en Cadáveres	8
Justificación	9
Objetivo general.....	10
Objetivos Específicos	10
Marco referencial	11
Marco teórico o conceptual.....	12
Marco legal	13
Estado del Arte.....	14
Cadena de custodia, métodos de identificación y fenómenos cadavéricos.....	15
Bioseguridad Protección Radiológica y Estudios Diagnósticos	23
Métodos de identificación en cadáveres, humanización y estudios en Accidentes	32
Importancia de la Carta dental en imágenes diagnosticas	43
Compilación de casos de estudio	49
Conclusión	54
Referencias bibliográficas.....	55

Tabla de Figuras

Figura 1. Rx carpograma de individuo en estudio.....	15
Figura 2. Fases de Maduración ósea.....	16
Figura 3. Carpograma.....	17
Figura 4. Anatomía de mano y muñeca.....	17
Figura 5. Lividez cadavérica	18
Figura 6. Identificación de cadáver	20
Figura 7. Cadena de custodia	21
Figura 8. Mapa mental fenómenos cadavéricos	21
Figura 9. PA tórax	24
Figura 10. PA Tórax.....	24
Figura 11. Tórax Lateral posición del cadáver	25
Figura 12. Tórax lateral	26
Figura 13. Rx Abdomen posición supina	27
Figura 14. Rx Abdomen Bipedestación	27
Figura 15. Radiografía de abdomen AP Bipedestación AP decúbito supino	28
Figura 16. Herida con proyectil de arma de fuego	29
Figura 17. Trayectoria de proyectil de arma de fuego.....	29
Figura 18. Normas de bioseguridad.....	31
Figura 19. Mapa mental de los métodos de identificación en colombia.....	34
Figura 20. Cotejo Dactiloscopia.....	35
Figura 21. Fractura de base de cráneo	38
Figura 22. Determinación de edad	41
Figura 23. Radiología y Balística	42
Figura 24. Odontograma.....	45
Figura 25. Carta dental	46
Figura 26. Dentadura.....	47

Figura 27. DentaduraEsquema dentario	47
Figura 28. Densidades Radiológicas	49
Figura 29. Radiolúcido, radiopaco	50
Figura 30. Anatomía del tórax Ap.....	51
Figura 31. Anatomía del tórax lateral.....	52

Introducción

En el presente Documento se conceptualiza la importancia de la radiología forense para determinar el motivo de muerte de un individuo, a través de los diferentes métodos de identificación basados en las características particulares del cadáver, como tipo de piel, color de cabello, lunares, tatuajes, cotejo de huellas dactilares, carta dental, material genético y los diferentes fenómenos cadavéricos, con la finalidad esclarecer la posible causa de muerte, ya sea en homicidios, accidentes de tránsito, maltrato infantil.

El alcance de la radiología forense es muy importante porque a través de los diferentes estudios imaginológicos, como rayos x, tomografía, resonancia magnética, ecografía, los peritos establecen con certeza la identidad de un individuo, veracidad para confirmar las partes anatómicas comprometidas, los daños ocasionados, trayectoria de los proyectiles utilizados, por medio de estudios no invasivos ni dañinos.

Las diferentes técnicas permiten a las investigaciones forenses tener mayor rapidez, y precisión para esclarecer los diferentes casos.

Métodos de Identificación en Cadáveres

Problemática

La radiología forense es una herramienta de gran utilidad para la identificación de un individuo, por medio de los diversos estudios imagenológicos. Este tema es muy interesante ya que en el campo laboral podemos abordar los diferentes equipos con alta tecnología y aplicarlas para la obtención de imágenes de alta calidad, teniendo en cuenta las diferentes densidades radiológicas que dan el realce a las diferentes estructuras anatómicas.

En la actualidad muchos tecnólogos se especializan en radiología forense porque se convierten en una parte muy importante de una investigación, a través de las imágenes bien realizadas que forman parte de la evidencia para formar la cadena de custodia sobre un caso para establecer causa de muerte.

Sin embargo, otros tecnólogos de imágenes diagnósticas prefieren no especializarse en este campo ya que hay escenas muy fuertes como el maltrato infantil.

Justificación

Este trabajo está basado en la aplicación de los conceptos teóricos sobre la radiología y su aplicación en el campo forense, para la identificación de cadáveres, los diferentes fenómenos cadavéricos y los métodos indiciaria y fehaciente. Con la finalidad de adquirir habilidades para abordar los diferentes casos, escenas de homicidios, accidentes de tránsito y posibles estructuras anatómicas que han sufrido afectación.

Así mismo la utilización de las diferentes técnicas como rayos x , tomografía, resonancia para evaluar las diferentes estructuras anatómicas, que le permiten a los peritos tener mayor certeza al realizar una necropsia.

Objetivos

Objetivo general

Aplicar conocimientos por medio de la radiología forense, a través de las diferentes modalidades de adquisición de imágenes

Objetivos Específicos

Hacer uso de las diferentes barreras de protección personal

Identificar los diferentes métodos de identificación de cadáveres y su importancia.

Conocer cada uno de los fenómenos cadavéricos y su importancia

Afianzar conocimiento sobre la cadena de custodia y el cuidado a tener con el material probatorio

Marco referencial

Este trabajo está realizado basado en la radiología forense, por medio de la aplicación de las diferentes técnicas radiográficas según los procesos médico legales, para la identificación de un cuerpo, los diferentes escenarios donde ocurrieron las muertes, teniendo en cuenta los diferentes elementos encontrados en cada caso estudiado, como material probatorio, evidencias físicas, embalaje, almacenamiento.

Así mismo los procesos por los que pasa un cuerpo posterior a la muerte, conociendo los fenómenos cadavéricos, conservación y tratamiento que se le debe dar a un cadáver, aplicando el uso de los diversos elementos de protección personal individual y del personal que está expuesto a radiación ionizante.

Marco teórico o conceptual

A partir del 1895, con el descubrimiento de los rayos X se realizaron varias investigaciones, utilizando tubos al vacío y electrodos para generar corriente de alto voltaje. La radiación circulaba en el tubo cuando los rayos catódicos fluían y penetraban las estructuras, según fuera su material

Se ha empleado la radiología forense, aplicándose a los diferentes casos, para su identificación.

A través de los conocimientos teóricos y prácticos para realizar necropsias no invasivas, ni destructivas por medio de los diferentes estudios radiológicos como rayos x , tomografía, resonancia , ecografía, con la finalidad de establecer la causa de muerte. Por medio de los rayos x se pueden obtener imágenes al interior de un cuerpo para evaluar las posibles lesiones ocasionadas, como órganos lesionados, fracturas, trayectoria de los proyectiles utilizados, identificación de cadáver por medio de la comparación de imágenes radiológicas antemortem y postmortem, como la carta dental, o determinación del sexo.

Marco legal

En el procedimiento penal de Colombia se establecen varias normativas

Constitución política de Colombia 15, 29, 209, 249, 251 y 253 , acto legislativo 03 de diciembre de 2002

Decreto Ley 786 de 1990 reglamenta la práctica de Necropsia

Ley 657 de junio 7 de 2001, Artículo 1°. La radiología e imágenes diagnósticas es una especialidad de la medicina basada en la obtención de imágenes de utilidad médica para efectos diagnósticos y terapéuticos.

Ley 599 de 2000, por medio del cual se expide el código penal.

Ley 4796 de 2001 y la resolución 459 de 2012 del ministerio de salud y protección social.

Ley 418 de 1998, se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional.

Decreto ley 2535 de 1993 se expiden normas sobre armas, municiones y explosiones.

Estado del Arte

La radiología forense es una técnica que ha sido aplicada durante muchos años, para la Identificación de un cadáver, con métodos indiciarios y fehacientes como el cotejo dactilar, cotejo genético, carta dental, a través los diferentes estudios radiológicas como rayos x, tomografía, resonancia magnética, ecografía. Ya que en muchas ocasiones las escenas del crimen y los mismos cuerpos pueden estar en estado de descomposición debido al entorno donde se encuentran, pudiendo establecer los fenómenos cadavéricos según sea el caso.

Estas técnicas de identificación a través de la radiología requieren personal capacitado para una buena adquisición de imágenes de calidad, que permitan a los médicos legistas una plena identificación de áreas anatómicas, lesiones ocasionadas, proyectiles utilizados y alojamiento de los mismos.

La identificación de un cadáver es un desafío ya que es la oportunidad de esclarecer la causa de muerte, determinar su edad, su sexo y poder tener la certeza de identificar un individuo para poder entregar a sus familiares.

Cadena de custodia, métodos de identificación y fenómenos cadavéricos

Caso 2.

Ingresa a la morgue, embalado, rotulado y con su debida cadena de custodia, cadáver de un menor de edad, quien de acuerdo con el acta de inspección fue encontrado por una tía, quien refiere que lo dejaban solo durante el día, cuando sus padres se iban a trabajar en su residencia, fue encontrado en sumersión completa en la alberca de la casa. Al momento de la necropsia se aprecia cadáver de menor de edad, de contextura delgada, con sus prendas puestas adecuadamente, con un peso de 15kg, con una talla de 1.05cm, livideces dorsales violáceas que desaparecen a la digito presión, rigidez completa, con múltiples cicatrices en región dorsal, glútea y extremidades inferiores, con hematomas de diferentes colores, que indican diferentes tiempos de evolución en región abdominal, dorsal, glútea y extremidades inferiores. Al examen interno se aprecian hematomas en músculos lumbares y paravertebrales, con presencia de líquido en tráquea y presencia de salida de sangre roja espumosa al corte de los pulmones.

Figura 1

Rx carpograma de individuo en estudio.



Fuentes niño, R. (2020). Reconocimientos previos [Figura]. Unad.

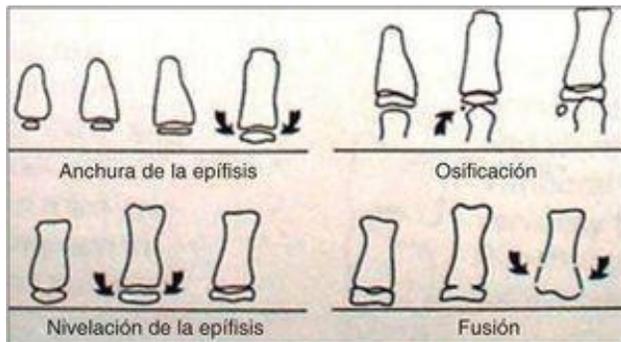
<https://campus113.unad.edu.co/ecisa37/mod/folder/view.php?id=5054>

En la imagen adjunta identifique la posible edad radiográfica

La edad ósea se evalúa por medio del carpograma, que es un método que establece el desarrollo óseo desde el nacimiento hasta la madurez, este se valora por medio del rx de mano y la muñeca, el cual es un estudio comparativo según su género (niño o niña), donde se visualiza las diferentes fases de crecimiento óseo. Este resultado puede ser lento, normal o más avanzado según la valoración de las diferentes estructuras de los huesos del carpo que consta de 8 huesos y su unión a través de los ligamentos, basados en las tablas de Greulich y Pyle que es un atlas de imágenes radiográfico de la mano y muñeca donde se observan características, similitudes a las imágenes y cambios esqueléticos (infancias, pre-pubertad, adolescencia, adulto) con la finalidad de buscar indicadores que determinan el grado de maduración por comparación, teniendo encuentra las diferentes fases de maduración.

Figura 2

Fases de Maduración ósea.

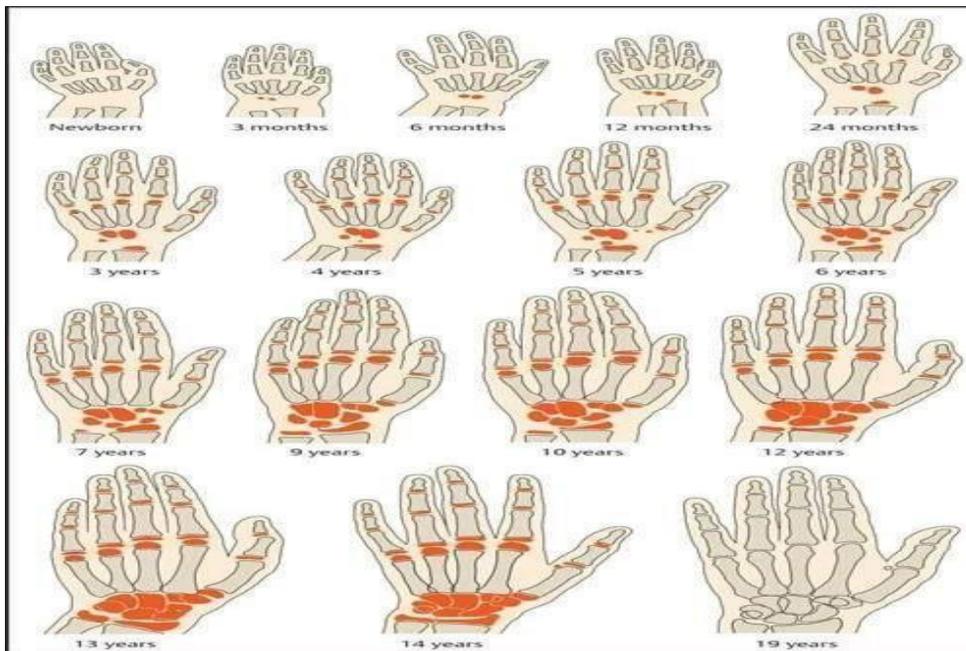


García, H. 2020. Revista mexicana ortodoncia [figura]. Revista mexicana.

<https://www.elsevier.es/es-revista-revistamexicana-ortodoncia-126-articulo-analisis-comparativo-entre-edad-oseaS2395921516300058>

Figura 3

Carpograma.



Arellano J. 2021. Tablas de Greulich y Pyle [Figura]. Twitter.

<https://twitter.com/jorgearellanoap/status/14409915237100462>

Figura 4

Anatomía de mano y muñeca



Villanueva J. 2009. Anatomía de mano y muñeca [Figura]. Ortodoncia.

<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art-27/>

Justificación: haciendo comparación de la imagen adjunta con la tabla de Greulich Pyle, podemos determinar una edad de 7 a 8 años aproximadamente, porque en la imagen observamos que se encuentra en una etapa de pre-pubertad, donde se visualizan las epífisis falángicas distales o media y su tamaño es proporcional y los núcleos de crecimiento de los huesos grandes, ganchosos, que se pueden observar en su totalidad.

Identifique el tiempo de muerte

R/ El tiempo de muerte es de 6 a 8 horas, porque se da lugar a la aparición de la lividez cadavérica por la acumulación de la sangre al no ser bombeada por el corazón, esta aparece de 20 a 45 minutos posterior a la muerte, y desaparece al dígito presión dejando la forma del dedo con un parche pálido

Figura 5

Lividez cadavérica



Lameiras R. 2020. Lividez cadavérica [Figura]. Researchgate.

<https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Livor-mortis-Google-Images->

Livormortis_fig2_346952757

Determine la manera y causa de muerte

Sumersión: este tipo de muerte ocurre cuando los pulmones se llenan de agua y la respiración se detiene, presentando daño en los alveolos y capilares de los pulmones, y ocurre la hemodilución, con el movimiento del cuerpo en la lucha por salir del agua se ocasiona un edema en la tráquea y los distintos hematomas encontrados en el cuerpo, hay indicio que el niño era maltratado físicamente ya que su cuerpo presenta irregularidad de su hematomas, ya que su coloración determina que fueron ocasionados en distintos tiempo, y su peso y talla no son acordes para su edad, pues son muy bajos con los de un niño normal.

De acuerdo con las líneas de identificación actual cómo realizar la identificación

El cadáver se reconoce por medio de la información que aportan los familiares (Identificación indiciaria) por medio de las características físicas y señales particulares como color de cabello, de piel, lunares, peso y talla., por medio del cotejo de huellas dactilares a través de la carta dental (Cotejo odontológico).

Cotejo de material genético (ADN). Tomando muestras biológicas de familiares de primer grado de consanguinidad.

Realizar registro ante mortem y post mortem.

Figura 6*Identificación de cadáver*

Rodríguez A. (2012). Identificación de cadáver [Figura]. Policías en lared.

<http://policiasenlared.blogspot.com/2012/11/identificacion-de-cadaveres-y-aspectos.html>

¿Cómo garantiza la cadena de custodia en este caso?

La cadena de custodia empieza desde que ocurren los hechos, se debe embalar y rotular las evidencias, realizando inspección al cuerpo y protegiendo cada uno de los elementos, evidencias físicas y material probatorio de daño o pérdida.

Solicitar el acompañamiento de autoridades y expertos en criminalística

Cumplir con cada uno de los principios de la cadena de custodia: la identidad e integridad, dar continuidad y Hacer registros fotográficos de la escena como evidencia.

Figura 7

Cadena de custodia

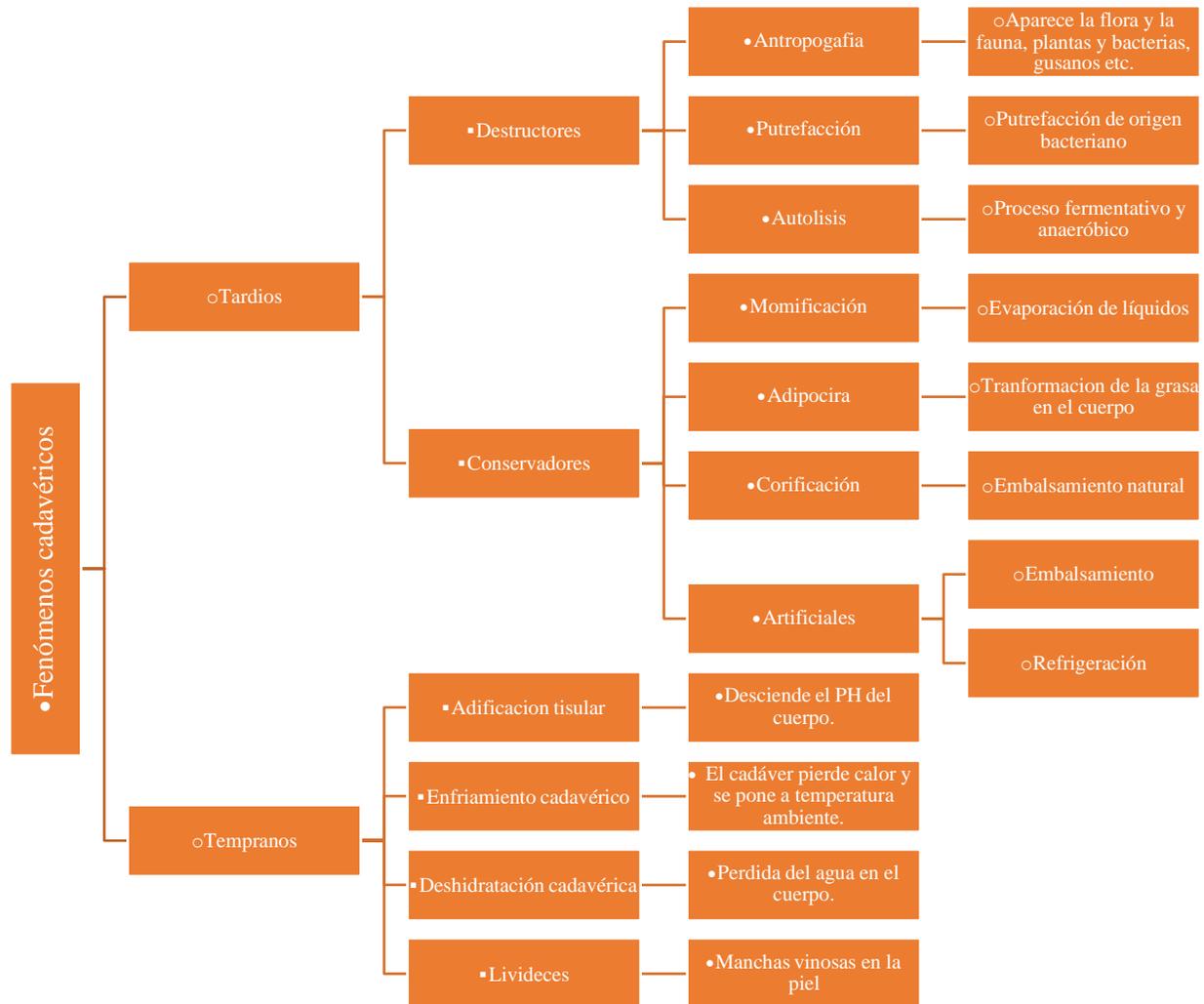
 ROTULO ELEMENTO MATERIA DE PRUEBA O EVIDENCIA FISICA <small>Versión 2 - Resolución F.G.N.</small>																																																																											
1. CODIGO UNICO DE CASO						2. FECHA Y HORA RECOLECCION																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td>DPTO.</td><td>MUNICIPIO</td><td>ENTIDAD</td><td>UNIDAD</td><td colspan="2">AÑO</td><td colspan="5">CONSECUTIVO</td><td colspan="5">FORMATO MILITAR</td> </tr> </table>																						DPTO.	MUNICIPIO	ENTIDAD	UNIDAD	AÑO		CONSECUTIVO					FORMATO MILITAR					<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td>D</td><td>D</td><td>M</td><td>M</td><td>A</td><td>A</td><td colspan="5"></td><td colspan="5"></td> </tr> </table>																						D	D	M	M	A	A										
DPTO.	MUNICIPIO	ENTIDAD	UNIDAD	AÑO		CONSECUTIVO					FORMATO MILITAR																																																																
D	D	M	M	A	A																																																																						
3. MUESTRA		4. SITIO O LUGAR DE HALLAZGO DEL ELEMENTO MATERIA DE PRUEBA O EVIDENCIA FISICA																																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>NUMERO DE HALLAZGO</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>CANTIDAD</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>UNIDAD DE MEDIDA</td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>		NUMERO DE HALLAZGO		CANTIDAD		UNIDAD DE MEDIDA		DESCRIPCIÓN					NOMBRES Y APELLIDOS DE LA PERSONA A QUIEN SE LE ENCONTRO EL ELEMENTO																																																														
NUMERO DE HALLAZGO																																																																											
CANTIDAD																																																																											
UNIDAD DE MEDIDA																																																																											
							DELITO A INVESTIGAR:																																																																				
		5. DESCRIPCION DEL ELEMENTO MATERIA DE PRUEBA O EVIDENCIA FISICA																																																																									
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>																																																																									
6. RECOLECCION DEL ELEMENTO MATERIA DE PRUEBA O EVIDENCIA FISICA																																																																											
NOMBRES Y APELLIDOS				CEDULA CIUDADANIA		ENTIDAD		CARGO		FIRMA																																																																	

Rodríguez, A. (2015). Cadena de custodia [Figura]. Criminalística. <http://criminalistica-encolombia.blogspot.com/2015/07/cadena-de-custodia-1.html>

Realice un mapa mental de los fenómenos cadavéricos.

Figura 8

Mapa mental fenómenos cadavéricos



Franco, L. (2022). Fenómenos cadavéricos [Figura]. Autoría propia

Bioseguridad Protección Radiológica y Estudios Diagnósticos

Durante el procedimiento de necropsia de un cuerpo de sexo masculino de aproximadamente 24 años, quien se encontraba con prendas de uso femenino y quien presentaba cinco orificios por proyectil de arma de fuego de carga única a nivel del tórax, teniendo en cuenta anterior el perito solicita a usted como tecnólogo en Radiología e Imágenes diagnósticas la toma de rayos equis (Rx).

¿Qué Proyecciones usa usted para adquirir imágenes diagnósticas a nivel de tórax y abdomen?

Las proyecciones a adquirir son: Tórax PA y lateral:

Tórax PA; El paciente se posiciona en PA recta con el pecho en contacto con el chasis, rayo central perpendicular a la mitad del chasis centrado en la cuarta vertebra dorsal, se toma en inspiración profunda a 1.80 metro, teniendo en cuenta la condición del paciente. Se pueden cuerpos extraños, neumotórax, neumotórax, las diferentes estructuras anatómicas. Posibles fracturas y daños en el interior del tórax, este estudio es de gran importancia ya que ayuda a identificar las diferentes lesiones a nivel del tórax, ocasionando un alto porcentaje de muerte porque se ocasiona alteración en el parénquima pulmonar, fracturas costales, mediastino y su contusión del miocardio, lesiones diafragmáticas puede ser parcial, total.

Durante la toma de una radiografía de tórax podemos obtener imágenes de las diferentes estructuras como corazón, vías respiratorias, columna torácica, pulmones y la caja torácica.

Figura 9

PA tórax



Marques, L. (2017). AP tórax posición del cuerpo [Figura]. Monografía.

<https://www.monografias.com/trabajos96/manual-radiologia/manual-radiologia>

Figura 10

PA Tórax



Principios básicos Radiología (2017). Rx de tórax PA [Figura]. Neumosur.

https://www.neumosur.net/files/Moodle/RADIO-2017/UD1_Fundamentos_Rx-toracica.pdf

Tórax Lateral: se posiciona el paciente en lateral recto con los brazos encima de la cabeza, con el rayo central perpendicular a la cuarta vertebra dorsal, se toma en inspiración profunda

Figura 11

Tórax Lateral posición del cadáver



Marques, L. (2017). Rx toral lateral [figura]. Monografias.

<https://www.monografias.com/trabajos96/manualradiologia/manual-radiologia>

Figura 12*Tórax lateral*

Triana, C. (2017). Rx tórax lateral [Figura]. Neumosur.

https://www.neumosur.net/files/Moodle/RADIO2017/UD1_Fundamentos_Rx-toracica.pdf

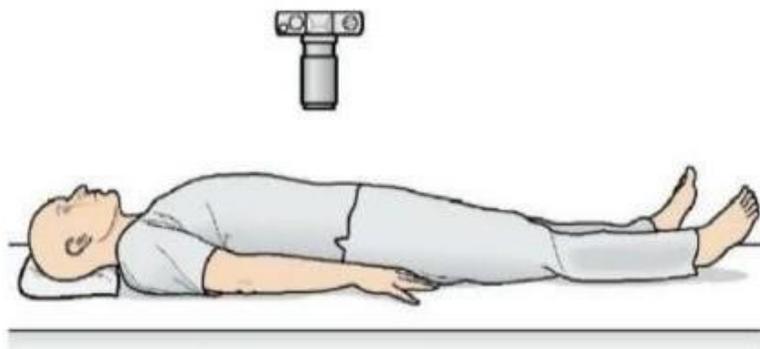
Proyecciones de abdomen.

Este estudio nos permite visualizar cuerpo extraño, perforación de visera hueca, masas, observamos todas las estructuras desde los hemidiafragma hasta la sínfisis púbica, observar la columna lumbar y segmentos dorsales que incluye la pared abdominal, cúpula hepática, estomago, y las asas intestinales, teniendo en cuenta la calidad de imagen que no quede con sobrexposición.

Abdomen AP: el paciente lo ubicamos en posición supina sobre la mesa con los brazos a los lados, el borde inferior del chasis 2 dedos por debajo del borde superior de la sínfisis púbica con el rayo central perpendicular a la mitad del chasis, se visualizan patrones gaseoso pero sin niveles hidroaéreos, se delimita el antro gástrico y el psoas

Figura 13

Rx Abdomen posición supina



Romero, A. (2015). Rx AP Abdomen simple en decúbito [Figura]. Slideshare.

<https://pt.slideshare.net/melissaamoraromeroaliaga/rx-de-abdomen-simple-en-decbitobipedestacin-tangencial-patrn-normal-de-gases-intestinales-niveles-lquidos-normales>

Abdomen AP en bipedestación: el paciente se posiciona en PA delante del bucky vertical, el borde inferior del chasis está a 2 dedos por debajo del borde superior de la sínfisis púbica con el rayo central a la mitad del chasis, Permite visualizar niveles hidroaéreo.

Figura 14

Rx Abdomen Bipedestación



Romero, A. (2015). Rx AP Abdomen Simple bipedestación [Figura]. Slideshare.

<https://pt.slideshare.net/melissaamoraromeroaliaga/rx-de-abdomen-simple-en-decbitobipedestacin-tangencial-patrn-normal-de-gases-intestinales-niveles-lquidos-normales>

Figura 15

Radiografía de abdomen AP Bipedestación AP decúbito supino



Sochradi C. (1999). Radiografía de abdomen AP Bipedestación [Figura]. Sochradi.

https://www.sochradi.cl/wpcontent/uploads/infopacientes_examen_Rx_abdomen_1.jpg

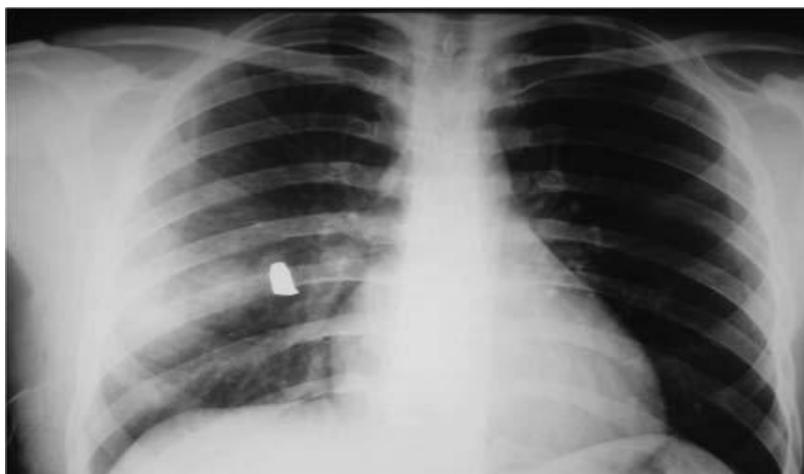
¿Qué ventajas tiene par radiológico en este caso?

Las ventajas del par radiológico es conocer los parámetros básicos para la identificación de la calidad de la imagen, teniendo en cuenta su anatomía, es importante tener el complemento de la proyección lateral para visualizar las diferentes estructuras anatómicas del tórax, así mismo su profundidad, anchura, altura., Estas proyecciones permite visualizar las diferentes estructuras anatómicas como el diafragma, silueta cardiaca, campos pulmonares, mediastino, pleura, abdomen superior, estructuras óseas, tejido blando, cuerpos extraños como marcapasos, implantes, catéteres , proyectiles o cualquier cuerpos extraños.

En este estudio los peritos identifican daños ocasionado a los diferentes órganos afectados, la trayectoria de los proyectiles, si el proyectil tiene orificio de salida o su alojamiento.

Figura 16

Herida con proyectil de arma de fuego



Ramirez, J. (2018). Herida con proyectil de arma de fuego [Figura]. Docplayer.
<https://docplayer.es/88308523-Heridas-por-proyectiles-de-armas-de-fuego.html>

Figura 17

Trayectoria de proyectil de arma de fuego



Castillo, L. (2007). Orificio de entrada de proyectil [Figura]. Revmedical.
<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/432/html>

¿Qué normas de bioseguridad aplica usted durante el procedimiento y por qué?

La Bioseguridad: es el conjunto de normas y procedimientos que permiten la seguridad del personal de Salud, con la finalidad de proteger de todo agente biológico, químico, que afecte su integridad.

Universalidad: Esta norma hace referencia al autocuidado ante cualquier sospecha de riesgo físico, biológico o químico al que está expuesto el personal de salud en el desarrollo de sus actividades laborales, al entrar en contacto con fluidos corporales, sangre, piel, mucosas y otros líquidos del cadáver. Ya que se debe manejar como si fuera infeccioso.

Uso de barreras de protección: La utilización de los elementos de protección personal permiten evitar el contacto directo con fluidos del cadáver. Entre ellos tenemos los guantes, gafas, caretas, delantal plástico, gorros, trajes que cubran todo el cuerpo, botas, tapa boca y lo protejan de los distintos fluidos al que están expuestos. Así mismo la inmunización activa por medio de las vacunas que previenen enfermedades.

Eliminación de desechos contaminados: Para la eliminación de los desechos se debe tener en cuenta la clasificación universal de los contenedores por colores, ya que estos evitan el riesgo de accidente tanto para el personal que manipula el cadáver como para las personas que realizan el traslado de los desechos a su destino final. Teniendo en cuenta que los fluidos corporales son altamente contagiosos.

Figura 18*Normas de bioseguridad*

Aria, M. (1999). Manejo de cadáver [Figura]. Presencia.

<https://presencia.unah.edu.hn/assets/Uploads/2e3cbd5986/Manejo-de-cadaver-1.png>

Métodos de identificación en cadáveres, humanización y estudios en Accidentes

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 de este, para este caso.

Actividades para desarrollar con relación al primer tema:

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

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

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

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 orbitaria bilateral, múltiples abrasiones y escoriaciones de predominio dorso lateral izquierdo en región toraco abdominal izquierda que se extiende Hasta el muslo izquierdo también se aprecia deformidad a nivel del tercio medio del muslo izquierdo.

Actividades para desarrollar con relación al segundo tema:

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

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

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 tercer tema:

¿Qué piensa usted que se debe tener en cuenta en el servicio de radiología e imágenes diagnósticas para garantizar la dignidad del paciente? Diseñe un protocolo para tal fin.

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

Solución actividades para desarrollar con relación al primer tema

Figura 19

Mapa mental métodos de identificación en Colombia.



Franco, L. (2022). Mapa mental métodos de identificación en Colombia [Figura].

Lucidchart. https://lucid.app/lucidchart/79a6416e-81fc-4bd2-a62cc61969786e43/edit?invitationId=inv_049761c5-6c9b-4834-bbba-bfecb622c78c

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

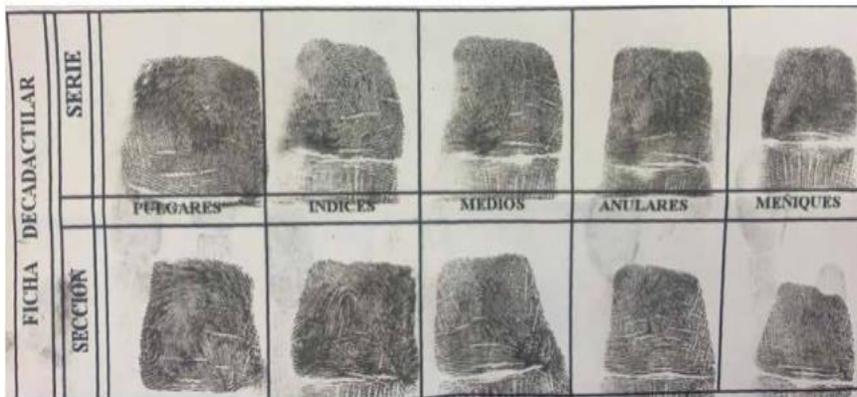
Teniendo en cuenta que la víctima es hombre de 70 años que nunca fue cedulaado ni se conoce identificación plena, la técnica de identificación a utilizar son las dos ya que la indiciaria aporta características descriptivas del fallecido, mientras que la fehaciente nos dan certeza que

corresponden aspectos únicos de cada persona, por medio del cotejo de huellas, cotejo genético, cotejo carta dental.

cotejo dactiloscópico o comparación de huellas digitales: esta permite la identificación de un individuo por medio de la impresión de las crestas papilares de las yemas de los dedos.

Figura 20

Cotejo Dactiloscopia



Lubian R. (2006). Certeza de la dactiloscopia [Figura]. Revista.

https://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1904/Articulo08_certeza-de-la-dactiloscopia.pdf

Cotejo odontológico o comparación de rasgos correspondientes a tratamientos odontológicos por medio de la carta dental: El peritaje odontólogo forense, permite acceder a las diferentes características y antecedentes dentarios que presenta el individuo.

Cotejo genético: permite realizar distintos peritajes con la finalidad de establecer la identidad de un individuo procesando cada una de las muestras biológicas

Antemortem y postmortem como sangre, semen, saliva, tejido muscular, tejido óseo, entre otros. Mediante pruebas de filiación con los familiares biológicamente de primer grado de consanguinidad como son padres, hijos, y hermanos.

¿Es pertinente usar la cremación del cadáver en dicho caso?

La cremación no es lo ideal es este caso ya que la víctima no ha sido identificada plenamente y según la normativa que rige en Colombia a través de la Resolución 1447 de 2009 de mayo 11, Artículo 39 establece la reglamentación de 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 requisitos como la identificación del fallecido:

La creación 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. Sólo podrá crearse 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. Además, en este caso no hay familiares conocidos del fallecido y si en algún momento aparecen y quieren hacer su reconocimiento no habría manera de identificarlo por medio de ADN, que certifique que si es la persona. Normalmente estos cadáveres son enterrados en fosas comunes.

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.

Actividades para desarrollar con relación al segundo tema:

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

Manera de muerte: Al ser una mujer adulta mayor y encontrarse en la vía pública, sufrió accidente de tránsito al ser arrollada por un vehículo

Causa de muerte: trauma de alta carga cinemática con posterior trauma craneoencefálico severo, causando hematoma peri orbitario bilateral. Contusiones con 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.

Mecanismo de muerte: Trauma por accidente de tránsito, craneoencefálico severo, hematoma peri orbitario bilateral. Contusiones con 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.

Hematoma peri orbitaria Bilateral: Es la acumulación de sangre después de una fractura de base anterior de cráneo o de fosa facial media con presencia de equimosis peri orbitaria.

Abrasiones: Son lastimaduras o úlceras casi superficiales del epitelio o las mucosas causadas por un traumatismo

Excoriación: es una lesión producida en la piel, se caracteriza por la pérdida traumática de las capas superficiales de la piel, dejando al descubierto la dermis. Con material seroso, sanguinolento.

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

Las lesiones óseas que esperaría encontrar en el cadáver son:

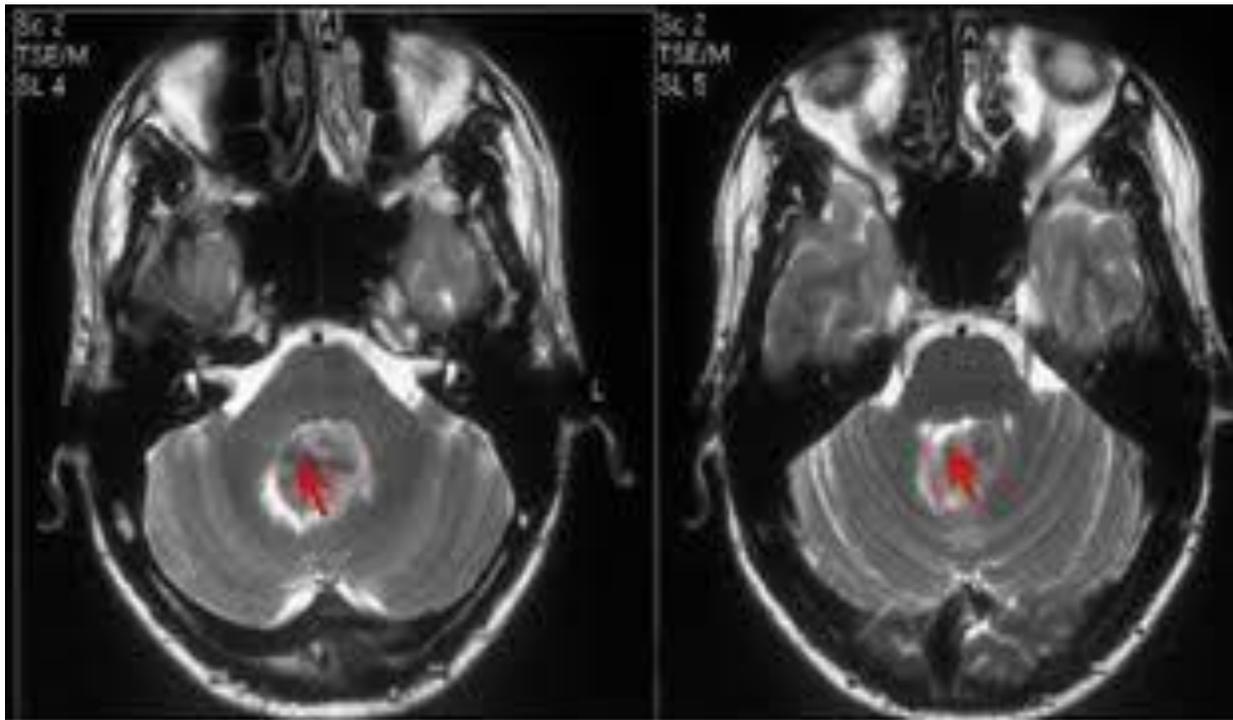
Fracturas cráneo, base de cráneo y orbitas:

Fractura de base de cráneo:

Se ubican con más frecuencia en fosa craneal anterior y media

Figura 21

Fractura de base de cráneo



Jiménez, E. (2014). Fractura de cráneo [Figura]. Revista. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/traumatismos-craneoencefalicos-ymedicina-general/>

Fracturas de peñascos: Se ocasionan por traumas en el hueso petroso.

fractura de reja costales: Estas se dan por un traumatismo de gran cinemática, aunque en los adultos mayores, es muy fácil ocasionar este tipo de lesiones con una fuerza leve o moderada, estas pueden generar un tórax inestable dado a las fracturas costales, que pueden causar daños aórticos, subclavios o cardíacos en fracturas de T1 o T2. Así mismo generar neumotórax, contusiones pulmonares, por las distintas fracturas costales entre T7-T12 pueden presentarse lesiones esplénicas, abdominales, renales.

Miembro inferior extremidades: fractura de cadera: Las fracturas de cadera son producidas principalmente por caídas habitualmente en adultos mayores, accidente de tránsito, estas se clasifican de acuerdo con su ubicación.

Fractura de fémur izquierdo: las fracturas de fémur normalmente son ocasionadas por una fuerza de gran impacto, estas causan deformidad, acortamiento e inestabilidad, estas fracturas ocasionan shock hemorrágico según el tipo de trauma ocasionado y daño generado como compromiso vascular. Este tipo de fractura se debe estabilizar en el menor tiempo posible.

Clasificación:

Fractura proximal

Fractura de diáfisis femoral

Fractura de fémur distal

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 tercer tema:

¿Qué piensa usted que se debe tener en cuenta en el servicio de radiología e imágenes diagnósticas para garantizar la dignidad del paciente? Diseñe un protocolo para tal fin.

El servicio de imágenes debe tener una atención humanizada, brindándole un trato amable, orientándolo para la toma de estudios.

Presentarse al paciente e informarle que se le va a realizar

Verificar sus datos y tipo de estudio a realizar

Utilizar elementos de protección personal

Explicarle al paciente como se realiza el estudio y cuál es la mejor manera para la toma del estudio ya que este tiene varios pasos y posiciones esta puede ocasionar incomodidad y dolor al paciente

Establecer la privacidad del paciente, orientar para retirarse elementos metálicos, accesorios, alguna ropa, que hagan interferencia con la toma del estudio.

Generar confianza al paciente para que pueda colaborar y se haga el estudio de la mejor manera con la técnica adecuada.

Si el paciente no colabora o tiene mucho dolor se informa al médico tratante para que se le de manejo al paciente.

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

La radiología forense se aplica para brinda información confiable en los diferentes procesos de identificación de un cadáver como:

Desastres: esta se utiliza para el reconocimiento de cadáveres por quemaduras, descomposición, mutilaciones, ocasionados por el dicho evento. En este se pueden identificar a través de rx de cadera para determinar sexo, así mismo visualizar e identificación de material de osteosíntesis.

Determinar edad: Esta es una característica de gran importancia para la identificación de un individuo, ya que, a través de imágenes radiológicas comparadas, que determina condiciones, patología que establecen la edad del individuo.

Figura 22

Determinación de edad



Sanchez, T. (2017). RX panorámica [Figura]. Sonrisaperfecta.

<https://sonrisaperfectablog.wordpress.com/2017/09/25/radiografias-dentales/>

Balística: por medio del proceso forense y la radiología se examinan las características de las armas de fuego que se utilizó durante la escena del crimen, el número de proyectil utilizado, su calibre y donde se alojó en el cuerpo del cadáver.

Figura 23*Radiología y Balística*

Cbmf (2020). Radiología alojamiento de proyectil [Figura]. Casoscmbf.

<http://www.casos-cbmf.com/2020/10/caso-no-60-fractura-compuesta-rama.html>

Muerte perinatal: Es muy importante la radiología para determinar si la muerte fue intra o extrauterina, sirve para establecer los hallazgos patológicos como si el fallecido respiró antes o después de la muerte, esta prueba se realiza directamente en los pulmones del cadáver.

Importancia de la Carta dental en imágenes diagnósticas

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

Trabajo para desarrollar

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

Método de identificación que utilizaría es el fehaciente, porque a través de este se puede realizar la necropsia por medio de la carta dental ya que el estado del cadáver no permite realizar cotejo dactiloscópico, que nos dé certeza para su identificación. Este método de identificación es muy útil en el caso donde la dactiloscopia y la obtención de ADN no se pueden obtener, al enfrentarse con un cadáver semi esqueletado, alto grado de descomposición y destrucción de tejidos blandos y duros.

Por medio de la carta dental se pueden evaluar características únicas de cada individuo, como su posición en las arcadas maxilares, desgaste por los hábitos físicos, alimentación, coloración, uso de sustancias farmacológicas, alcohol, cigarrillo, que aportan datos importantes de cada individuo, esta se realiza a través del odontograma, que es un esquema de las arcadas dentales superior e inferior que determina las características de los dientes donde se describen las formas dentales, si están sanos o por el contrario presentan patologías, señales particulares de los dientes que diferencian a un individuo de otro, esta puede variar dependiendo cada persona.

En nuestro país este procedimiento está avalado por la ley 38 de 1993 donde se unifica al sistema de dactiloscopia y se adopta la carta dental para fines de identificación a partir del 1 de enero de 1993 en todos los consultorios odontológicos con la finalidad de levantar una carta dental según lo determine la ley.

Artículo 4. En caso de fallecimiento de personas sin identificación que requieran necropsia medicolegal, el funcionario que practica el levantamiento, a más de la descripción de las características físicas, anotará el estado de la dentadura, y ordenará al médico que realice la necropsia, examen y descripción de los dientes.

Parágrafo. Si en el sitio de las diligencias hay servicio odontológico oficial, al respectivo profesional le ordenará la práctica de la Carta Dental adoptado en la presente Ley.

Artículo 5. Las características físicas y odontológicas de las personas fallecidas sin identificar, así como la descripción de la ropa utilizada serán anotadas en un acta especial que debe ser enviada al respectivo Instituto de Medicina Legal de la capital de cada departamento.

Artículo 6. El Instituto de Medicina Legal llevará un registro de personas fallecidas sin identificar y establecerá una red de información entre sus diferentes oficinas con el fin de lograr su identificación.

Vigencia de dicha documentación: Tiene una durabilidad de 1 año, ya que cada individuo debe tener controles periódicos cada 6 meses, porque durante las etapas de la vida se pueden presentar cambios dentarios, que deben ser registrados en una odontograma y guardados en base de datos.

Figura 24*Odontograma*

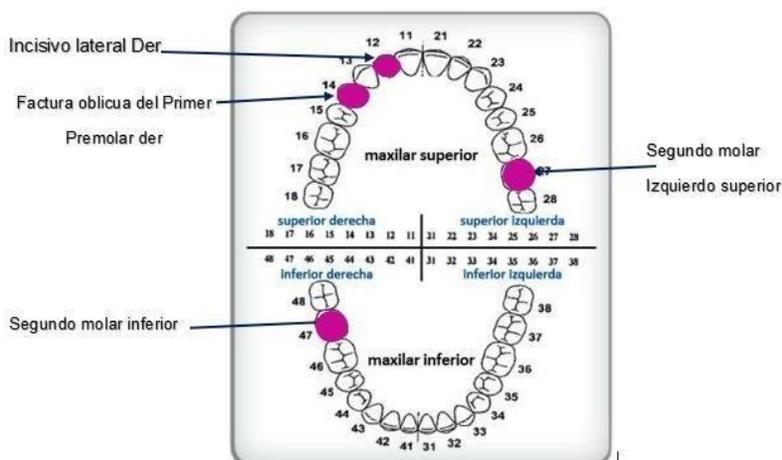
Clínica Dental. (2017). Numeración dental [Figura]. Social dental.

<https://socialdentalstudio.com/que-es-un-odontograma/>

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

Figura 26

Dentadura



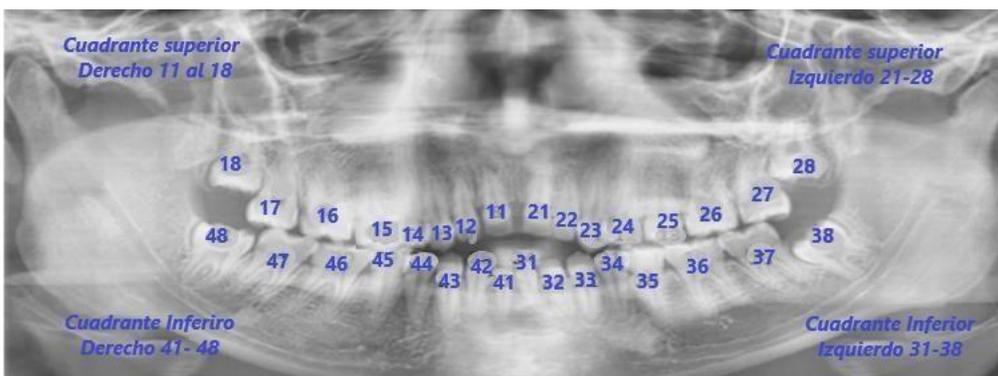
Bonilla, G. (2010). Plano dental [Figura]. Clínica dental.

<http://clinicadentaldoctoracotrina.com/wpcontent/uploads/2018/07/numeros-dentales.jpg>

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

Figura 27

Dentadura Esquema dentario



Esquema dentadura (2018) *Dentadura*. <http://clinicadentaldoctoracotrina.com/>

Piezas Dentales	45. Segundo premolar
Superior Derecho	44. Primer premolar
18. Tercer molar	43. Canino
17. Segundo molar	42. Incisivo lateral
16. Primer molar	41. Incisivo central.
15. Segundo premolar	Inferior Derecho
14. Primer premolar	Incisivo central.
13. Canino	Incisivo lateral.
12. Incisivo lateral	Canino.
11. Incisivo central.	Primer premolar
Superior Izquierdo (48 – 41)	Segundo premolar
48. Tercer molar	Primer molar
47. Segundo molar	Segundo molar.
46. Primer molar	Tercer molar.

Compilación de casos de estudio

Se recibe en la morgue, un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax derecho, de borde lineales esquemáticos, 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 anteroposterior de tórax, se observa un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros.

Trabajo para desarrollar

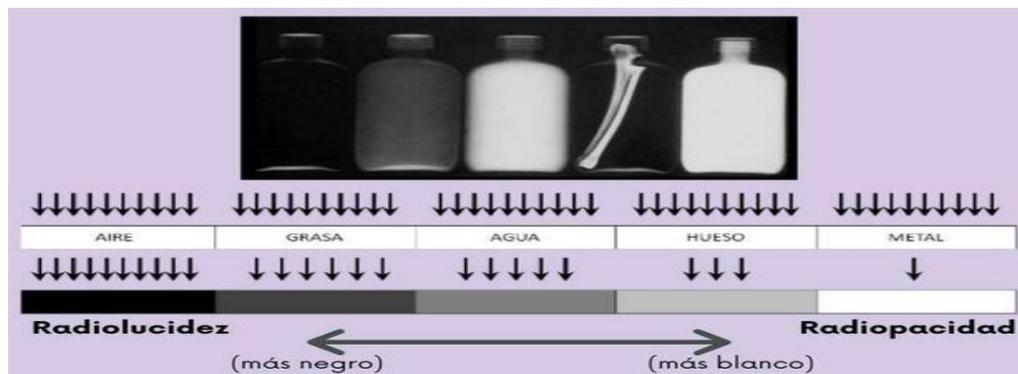
Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de Abdomen simple.

Radiolucido: Es el contraste o color que se encuentra en una imagen radiográfica, la cual permite un mayor paso de rayos x que penetran las estructuras, con una densidad baja, visualizándose oscuras (Negro: aire)

Radiopaco: Es el contraste de una imagen las cuales absorben los rayos x en gran medida que atraviesa las estructuras de alta densidad permitiendo un menor paso de rayos x, generando imágenes blancas (hueso)

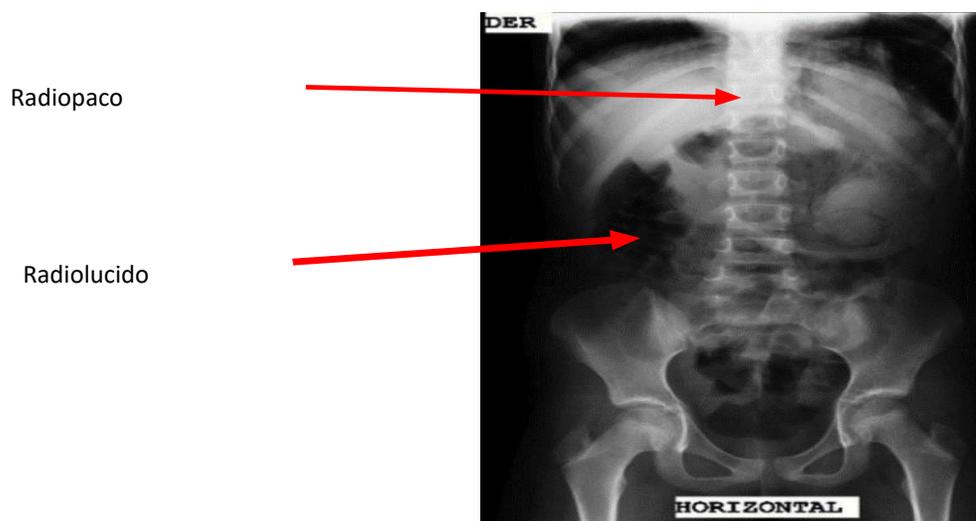
Figura 28

Densidades Radiológicas



Herzan, A. (2021). Densidades Radiológicas [Figura]. Udocz.

<https://www.udocz.com/apuntes/93567/densidades-radiologicas>

Figura 29*Radiolúcido, radiopaco*

Researchgate. (2015). Radiografía de abdomen simple [Figura]. Researchgate.

[https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Radiografia-de-abdomen-](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Radiografia-de-abdomen-Simple_fig1_315508830)

[Simple_fig1_315508830](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Radiografia-de-abdomen-Simple_fig1_315508830)

De la definición de balística y ponga algunos ejemplos de ello.

Es la ciencia que estudia la trayectoria, alcance, el número de proyectiles, los efectos que estos ocasionan, Como su recorrido y características

La balística está compuesta por:

Balística Interna: Analiza el movimiento de los proyectiles dentro del arma de fuego

Balística Exterior: Analiza el recorrido o movimiento de los proyectiles cuando sale del arma

Balística de Balística de Operativa: Es el análisis que realizan los peritos con todas las evidencias obtenidas.

Balística comparativa o identificativa: Analiza las características de los proyectiles, y el arma que se utilizó durante el evento.

Ejemplo:

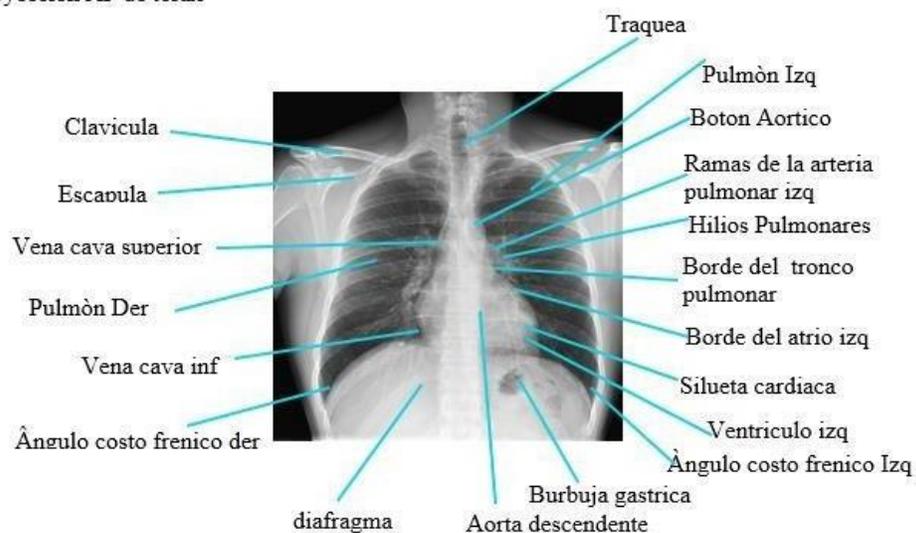
Cuando los peritos llegan a una escena del crimen y encuentran casquillos en el lugar o en el cadáver, estos dan indicios del arma que se utilizó, así mismo como qué tipo de proyectil que fue empleado en el homicidio.

En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.

Figura 30

Anatomía del tórax Ap

Proyección AP de tórax



Sochradi, C. (2021). Rayos x de Torax AP [Figura]. Sochradi. <https://www.sochradi.cl/glosario-de-terminos/torax-y-cardiovascular/radiografia-torax/>

Figura 31

Anatomía del tórax lateral.

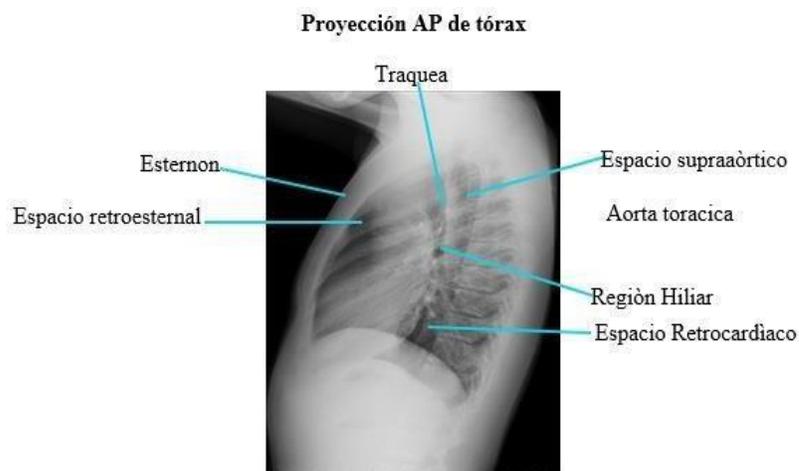


Figura 4 Rx de Tórax AP y Lateral

Sochradi, C. (2021). Rayos x de Torax lateral [Figura]. Sochradi.

<https://www.sochradi.cl/glosario-de-terminos/torax-y-cardiovascular/radiografia-torax/>

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

La radiología convencional permite acceder a la aplicación de los procesos médicos legales, en este caso en estudio da indicios con sus características es un material radiopaco, ingresar al resonador es no es posible ya que este es un campo imanado, no permite el ingreso de cualquier elemento ferromagnético porque generaría un riesgo al no ser compatible con el resonador y podría salir del cuerpo o migrar a otro lado de este.

El costo de un rx es menor y es más rápido que el de la resonancia, y nos permite visualizar el objeto extraño que probablemente causo la muerte al individuo.

¿A que corresponde el material radiopaco que se observa en la radiografía y que fue la posible causa del deceso? Argumente su respuesta o punto de vista

Teniendo en cuenta la información proporcionada por los peritos el cadáver tiene una herida localizada a nivel del hemitórax derecho, de bordes lineales esquemáticos, atípica, sin anillo de contusión perilesional, ni restos de pólvora, evidencia a la toma de radiografía antero posterior de tórax, un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros, da indicios que el arma homicida puede ser un cuchillo, una navaja, bisturí, puñal

Conclusión

La radiología forense permite la aplicación de conceptos aprendidos para la identificación de un cadáver, a través de los métodos indiciarios como características particulares, lunares, color de piel, de cabello, tatuajes y fehacientes por medio del cotejo genético, huellas dactilares, carta dental. Y procesos por los que pasa un cuerpo con cada uno de los fenómenos cadavéricos. A través de la radiología forense se tiene necropsias con más exactitud ya que visualizamos a través de un cuerpo sin necesidad de ser invasivo o causar daños adicionales.

Referencias bibliográficas

- Bruckner, J. &. (2005). Métodos Científicos de Identificación de Cadáveres. Odontoca
<http://www.odontocat.com/odontocat/nouod2/pdf/article%20cita%20odt%2024.pdf>
- Chuquicallate, F. (2021). Balística Forense. Ipderecho. <https://lpderecho.pe/balistica-forense-criminalistica/>
- Fonseca, G. V. (2010). Odontoidentificación, "Falsas apariencias" y Los cazadores de Mitos. Cuaderno de Medicina Forense. Repository.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/8111/4/LA%20CARTA%20DENTA>
- Fonseca, K. (2010). *La carta dental como medio probatorio de identificación, Estudio sobre la eficacia del Odontograma a partir de la mayoría de edad*. Repository.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/8111/4/LA%20CARTA%20DENTAL>
- Gonzalez, J. (2018). *Carta dental como Medio de Identificación*. Repository.
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3195/Carta_dental_como.pdf?sequence=1&isAllo
- Morales, M. y. (2011). Identificación de cadáveres en la práctica forense. Medicina legal.
<https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/40473/gu%c3%ada+pr%c3%a1ctica>
- Penal, D. G. (2013). *Genética Forense*. Criminalística. <http://criminalistica.mp.gob.ve/genetica-forense/>
- Sanchez, M. (2016). *Identificación de estrategias para la humanización y calidad en la prestación de los servicios de salud en Bogotá Colombia*. Universidad Militar nueva granada. Repository. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15811>

Trujillo, P. &. (2015). *Proyecciones radiológicas*. Elibronet.

<https://elibronet.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/40328?page=1>