

La radiología de tórax y sus principales aplicaciones en radiología forense

Wismar Alexi Ortega Barrera

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de ciencias de salud –ECISA

Tecnología en radiología e imágenes diagnosticas

Diplomado de profundización en radiología forense

Cali- Valle del Cauca

Marzo 2021

La radiología de tórax y sus principales aplicaciones en radiología forense

Wismar Alexi Ortega Barrera

Tutora:

Gloria Elvira Flórez Orozco

Director:

Eduar Henry Cruz Cuellar

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de ciencias de salud –ECISA

Tecnología en radiología e imágenes diagnosticas

Diplomado de profundización en radiología forense

Cali- Valle del Cauca

Marzo 2021

## Tabla de contenido

Resumen.....	5
Summary .....	6
Introducción .....	7
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos .....	8
Caso de estudio 6. Integración de conceptos. ....	9
1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.....	9
2. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo? argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.....	13
Hemotórax.....	13
Neumotórax.....	15
Neumoperitoneo.....	18
3. En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.....	26
4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso? .....	28
Las momias Guanches .....	30
¿En qué contribuye la radiología y las pruebas de ADN en el análisis de un cadáver? .....	30
Conclusión .....	33
Referencias.....	34

**Tabla de figuras**

Figura 1 <i>Densidades Radiológicas.</i> .....	11
Figura 2 <i>Radiografía de pelvis para identificar los términos radiolúcido y radiopaco</i> .....	11
Figura 3 <i>Hemotórax.</i> .....	15
Figura 4 <i>Neumotórax.</i> .....	17
Figura 5 <i>Neumoperitoneo</i> .....	19
Figura 6 <i>Signo de rigler</i> .....	20
Figura 7 <i>Signo de la cúpula</i> .....	21
Figura 8 <i>Signo de cuadrante derecho</i> .....	22
Figura 9 <i>Signo de ligamento falciforme</i> .....	23
Figura 10 <i>Signo de pelota de rugby</i> .....	24
Figura 11 <i>Signo del saco menor</i> .....	25
Figura 12 <i>Proyección Posteroanterior.</i> .....	26
Figura 13 <i>Proyección lateral.</i> .....	27

## Resumen

Con los significativos avances tecnológicos en la medicina, especialmente en la rama de imágenes diagnósticas se han proporcionado diversas técnicas y/o herramientas que han facilitado los diagnósticos y clasificación de las enfermedades respiratorias, como el neumotórax, hemotórax y neumoperitoneo. En el estudio de tórax la herramienta predilecta es la radiología convencional de tórax, el cual brinda una escala de grises donde se pueden valorar y diferenciar las estructuras y densidades radiológicas, las cuales proporcionan una gran ventaja y complementada con otras técnicas en cuanto a protocolos de tórax, tales como la resonancia magnética (RM), tomografía computarizada (TC), ecografía, entre otras.

La radiología ha revolucionado la forma de diagnosticar de manera temprana enfermedades pulmonares, pero también han permitido hacer exploraciones en el campo de la medicina forense, pues permite tener imágenes al interior de los cadáveres sin necesidad de hacer necropsia, a lo que hoy en día conocemos como virtopsia en radiología forense.

*Palabras clave:* tórax, neumotórax, hemotórax, neumoperitoneo, radiología convencional.

## Summary

With the significant technological advances in medicine, especially in the field of diagnostic images, various techniques and / or tools have been provided that have facilitated the diagnosis and classification of respiratory diseases, such as pneumothorax, hemothorax and pneumoperitoneum. In the chest study, the preferred tool is conventional chest radiology, which provides a gray scale where the radiological structures and densities can be assessed and differentiated, which provide a great advantage and complemented with other techniques in terms of protocols of thorax, such as magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT), ultrasound, among others.

Radiology has revolutionized the way of diagnosing lung diseases early, but they have also made it possible to carry out explorations in the field of forensic medicine, since it allows images to be taken inside the corpses without the need for a necropsy, which we know today as virtopsy in forensic radiology.

*Key words:* chest, pneumothorax, hemothorax, pneumoperitoneum, conventional radiology.

## **Introducción**

Para la interpretación de un estudio imagenológico es fundamental el conocimiento de la anatomía y de los protocolos de adquisición de imagen, como la radiología convencional que a la fecha es la técnica de imagen con mayor uso en el análisis de enfermedades respiratorias en las unidades hospitalarias, incluso las de primer nivel, en la cual se debe evaluar las diferentes proyecciones de tórax, tales como la posteroanterior y lateral (par radiológico) con sus diferentes densidades (radiolúcidas o radiopacas), que permiten identificar qué tipo de lesiones presenta el individuo, cuerpos extraños como proyectiles, y en especial enfermedades respiratorias como el hemotórax, neumotórax y neumoperitoneo.

**Objetivo general**

- Reconocer las características de la radiología de tórax y sus principales enfermedades.

**Objetivos específicos**

- Reconocer los niveles de densidades que existen en una imagen radiológica.
- Identificar las características que se evalúan a nivel de tórax.
- Establecer las ventajas e identificar la anatomía de un par radiológico a nivel de tórax.

### **Caso de estudio 6. Integración de conceptos.**

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

#### **1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.**

En los estudios radiográficos los haz de rayos X penetran al paciente y muestran los tejidos internos y sus diferentes densidades de claro y oscuro, es decir de diferentes tonos de grises; esto indica que si el haz de rayo X atraviesa un hueso compacto como el sacro, en la pelvis absorbe más rayos X, lo que se define como **radiopaco**; el cual se refiere a los tejidos más duros y densos que ofrecen mayor resistencia a ser atravesados por los rayos X, por el contrario la parte de una radiografía que procesada se ve clara (blanca o gris claro), en un tejido blando se produce un área denominada **radiolúcido**, puesto que se refiere a los tejidos poco densos que permiten el paso los rayos X sin ofrecer mayor resistencia, parte de una radiografía que procesada se ve oscura (negra o gris oscuro).

Son 5 las densidades radiológicas básicas con las que podemos interpretar una radiografía:

- Aire: la densidad del aire no ofrece ninguna resistencia a los rayos X, y toda la radiación pasa a la placa que se verá como el tomo más oscuro (negro), por ejemplo, el aire en el

cuerpo humano se puede observar en las imágenes radiológicas de los pulmones y el tracto digestivo.

- Grasa: la densidad de la grasa ofrece un mínimo de resistencia a los rayos X mayor que el aire y en la placa se verá como un tono más claro que el aire (gris oscuro), en el cuerpo humano se ve en el tejido subcutáneo, los tejidos alrededor de los órganos retroperitoneales e intrabdominales.
- Agua: la densidad del agua ofrece mayor resistencia con respecto a la grasa, es en los órganos o tejidos blandos que tienen una gran proporción de agua, en la placa radiográfica se ve un tono gris más claro en comparación la densidad de la grasa, en el cuerpo humano esta densidad la encontramos en tendones, músculos, mediastino (corazón, grandes y grandes vaso), órganos sólidos (hígado y el bazo) y en los órganos huecos que contienen líquidos (vesícula biliar y vejiga).
- Calcio: la densidad del calcio ofrece gran resistencia al paso de los rayos X, y en la placa se vera un tono claro (casi blanco), esta densidad es característica de los huesos, cartílagos y en procesos calcificantes.
- Metal: Esta densidad no hace parte de las características fisiológicas del cuerpo humano, este absorbe muy bien los rayos X, y en las radiografías se ve como un blanco intenso (brillante), en el cuerpo humano son frecuentes en dispositivos como marcapasos, material de osteosíntesis, prótesis y otros dispositivos médicos, y para caso de estudio los proyectiles de armas de fuego.



Los criterios de evaluación de la radiografía de pelvis deben quedar claramente demostrados:

- Toda la pelvis conjuntamente con la parte proximal de los fémures.
- Si se ven los trocánteres menores se deben apreciar en el borde medial de los fémures.
- Los cuellos de los fémures en su extensión completa.
- Ambos iliacos equidistantes de los márgenes de la radiografía.
- Ambos trocánteres mayores equidistantes de los márgenes de la radiografía.
- La parte inferior de la columna centrada en medio de la radiografía.
- Los agujeros obturadores simétricos.
- Las espinas isquiáticas demostradas de igual forma.
- Las alas iliacas simétricas.
- El sacro y el cóccix alineado con la sínfisis púbica.

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

***Hemotórax.***

El hemotórax es la acumulación de sangre en el espacio que existen entre el pulmón y la pared torácica (pleura) debido a la rotura de un vaso (arterias o venas), sus principales síntomas son: mareo, dificultad para respirar, dolor en el pecho y aleteo nasal.

El hemotórax aparece en el 23-51 % de traumatismos torácicos cerrados, y en 63-82 % en los traumatismos torácicos abiertos y pueden aparecer varias horas después de una lesión, se caracteriza por opacidad de la base pulmonar y borramiento de los ángulos costofrénicos, también desviación de la silueta cardíaca de un hemitórax a otro.

El hemotórax se clasifica según su etiología de las siguientes maneras:

- Hemotórax no traumático: es poco frecuente y ocurre en pacientes que hacen metástasis pulmonares y ante complicaciones a tratamientos anticoagulantes por patología cardíaca o embolia pulmonar.
- Hemotórax espontáneo: este se presenta ante la rotura de un vaso sanguíneo en tórax dados por aneurisma de aorta, aneurisma de la arteria pulmonar o coartación aórtica.
- Hemotórax traumático. este ocurre cuando se presenta una lesión penetrante torácica o debido a un traumatismo torácico cerrado.
- Hemotórax iatrogénico: es la causa más frecuente y ocurre tras la perforación de una vena o arteria central por la inserción de un catéter, puede darse por una punción ya sea pulmonar o pleural.

Los hemotórax se clasifican según su grado:

- Grado I: cuando el volumen es inferior a los 300 ml poco se percibe en una imagen radiográfica.
- Grado II: cuando el volumen esta entre los 300-1500 ml en una imagen radiográfica se evidencia el síndrome de derrame.
- Grado III: Cuando el volumen supera los 1500 ml, con consecuencia de compromiso hemodinámico, puede producir un shock hipovolémico, radiográficamente muy evidente y se debe tratar inmediatamente.

Siempre ante un traumatismo torácico se debe sospechar de la presencia de un hemotórax, ya que algunos pacientes no demuestran síntomas en las primeras horas por esta razón se recomienda realizar una radiografía de tórax inicial, esto para un control radiográfico durante las siguientes 24 horas.

**Figura 3***Hemotórax.*

*Nota:* Radiología de un paciente que sufre hemotórax. Tomado de Topdoctors.

*Neumotórax.*

El neumotórax es la acumulación de aire en el espacio que existe entre el pulmón y la pared torácica (pleura), se puede dar por origen externo (perforación de la caja torácica) o de origen interno (perforación en un pulmón), se caracteriza por la separación de la pleura visceral y la pleura parietal por la interposición de aire, los ángulos costofrénico se ven anormalmente profundizado.

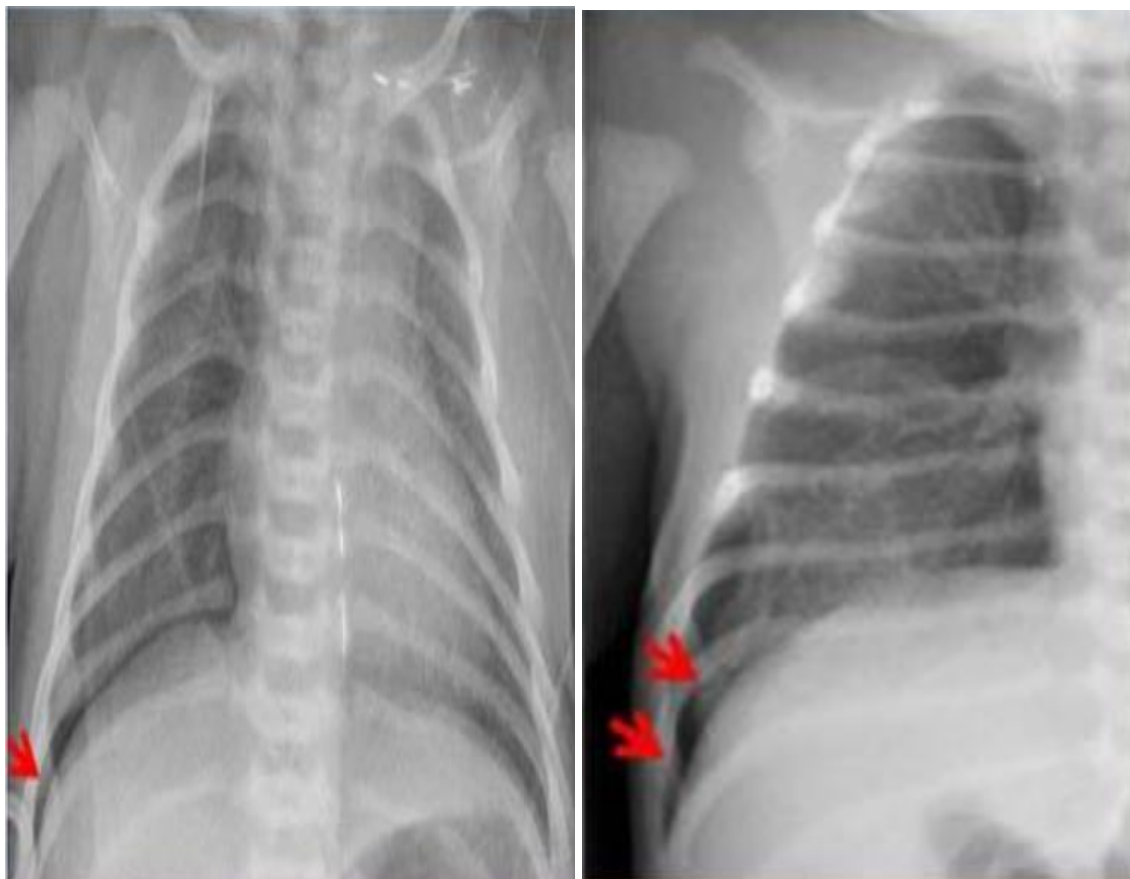
En las placas radiográficas el neumotórax se caracteriza al ver signos como (colapso pulmonar, presencia de pequeños derrames, neumotórax a tensión y neumotórax parcial).

Los neumotórax se clasifican en:

- Neumotórax traumático: este es producido por traumatismos torácicos ya sean abiertos (herida penetrante) o cerrados (causados por fracturas costales, lesión en esófago o rotura bronquial).
- Neumotórax espontáneo: este es producido sin causa de trauma aparente puede ser primario (cuando no existe una enfermedad previa) o secundario (cuando existe una enfermedad pulmonar previa).
- Neumotórax iatrogénico: este es causado por algún tipo de procedimiento invasivo a nivel del tórax (en pacientes con ventilación mecánica, biopsias pulmonares, biopsias pleurales).

**Figura 4**

*Neumotórax.*



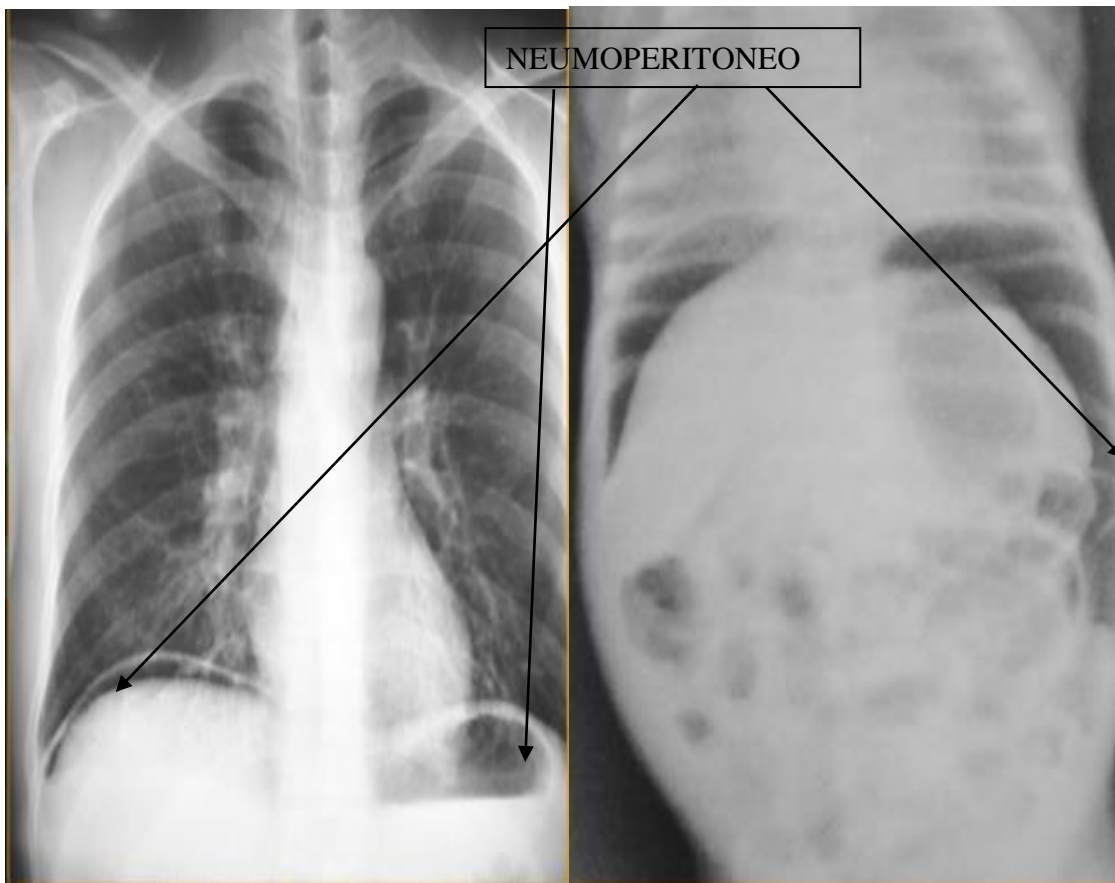
*Nota:* Radiografía de tórax, se aprecia el signo de “seno costofrénico profundizado”, esto se da por la acumulación de aire en localización lateral. Tomado de Santos M, C. and Llorens S, R. 2005. Síndrome De Fuga Aérea Pulmonar: Hallazgos Radiológicos. 1st ed. España: Seram, pp.1-22.

### ***Neumoperitoneo.***

El neumoperitoneo es la presencia de aire en la cavidad peritoneal, la causa más frecuente es por una reciente cirugía abdominal, o también neumoperitoneo benigno, es decir cuando el aire extrapulmonar va a la cavidad peritoneal a través del diafragma por el hiato de Winslow. El aire es reabsorbido paulatinamente entre 4 a 7 días, aunque si el volumen de aire es mayor se puede extender a un mes este proceso de reabsorción.

Las principales causas de neumoperitoneo se dan por:

- Traumatismo: cirugía abdominal, endoscopia, biopsias y herida penetrante.
- Examen pélvico o actividad sexual en el tracto vaginal, a través de las trompas de Falopio.
- Causas intestinales: perforación de ulcera, obstrucción intestinal, diverticulitis yeyunal, perforación de apéndice, diverticulitis colónica, perforación por cuerpo extraño y megacolon tóxico.

**Figura 5***Neumoperitoneo*

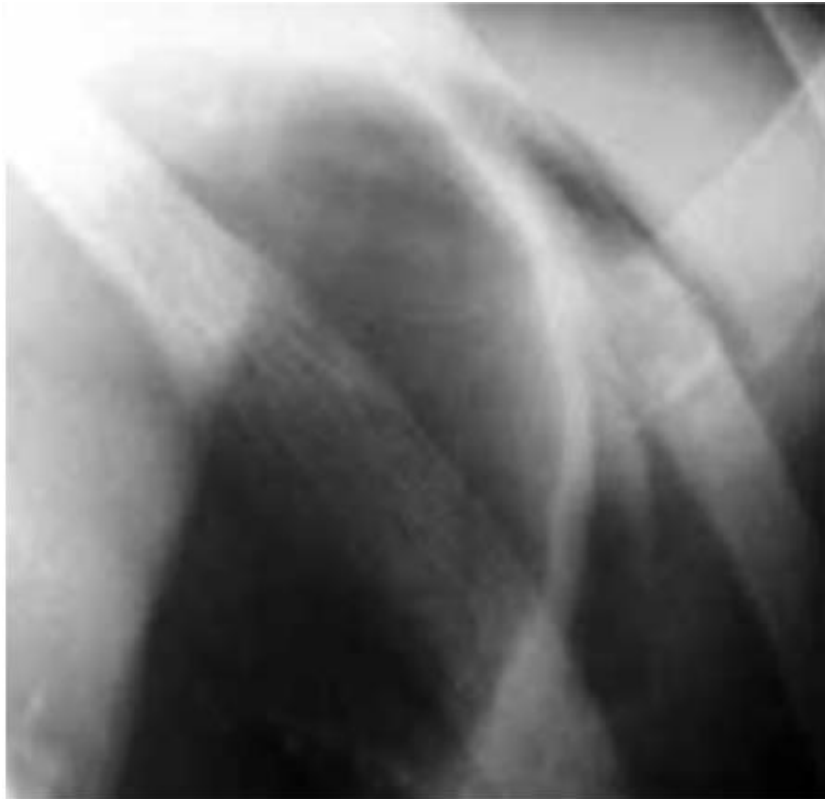
*Nota:* Se presenta como una radiolucidez generalizada en la cavidad abdominal (podemos observar una colección de aire a nivel del diafragma). Adaptado de signos radiológicos por Rosenberg Cesar, 14 de junio de 2012. <https://pt.slideshare.net/pretcatt2002/neumoperitoneo/10>.

La radiografía en bipedestación es el mejor método para evidenciar el neumoperitoneo, ya que se puede detectar hasta 1 ml de aire por debajo del diafragma. Se han descrito varios signos radiológicos de neumoperitoneo tales como:

- Signo de rigler: este se caracteriza por la presencia de aire afuera y dentro del intestino, se ve como una fina línea blanca.

### **Figura 6**

*Signo de rigler*



*Nota:* la figura 6 muestra la presencia de aire, conocido como el signo de ringer. Tomado de

<https://slideplayer.es/slide/1115645/>

- Signo de la cúpula: es la presencia de aire por debajo de la parte anterior del diafragma, se puede ver en una lucidez que recubre los cuerpos vertebrales inferiores.

### **Figura 7**

*Signo de la cúpula*



*Nota:* la figura 7 muestra la presencia de aire, conocido como el signo de cúpula. Tomado de

<https://slideplayer.es/slide/1115645/>

- Signo del cuadrante derecho: se caracteriza por la presencia de gas, si es lineal está en el espacio subhepático, si la presencia de gas es triangular se encuentra en el bolsillo de Morrison.

### **Figura 8**

*Signo de cuadrante derecho*



*Nota:* la figura 8 muestra la presencia de aire, conocido como el signo de cuadrante derecho.

Tomado de <https://slideplayer.es/slide/1115645/>

- Signo del ligamento falciforme: se caracteriza por hallar aire a ambos lados del ligamento falciforme, el uraco y los ligamentos umbilicales, los cuales se ven bien delineados y en una disposición casi vertical.

### **Figura 9**

*Signo de ligamento falciforme*



*Nota:* la figura 9 muestra la presencia de aire, conocido como el signo de ligamento falciforme.

Tomado de <https://pt.slideshare.net/pretcatt2002/neumoperitoneo/3>

- Signo de pelota de rugby: es muy común en niños, es hallado cuando hay aire libre en la cavidad peritoneal en forma oval, en adultos es poco frecuente.

### **Figura 10**

*Signo de pelota de rugby*



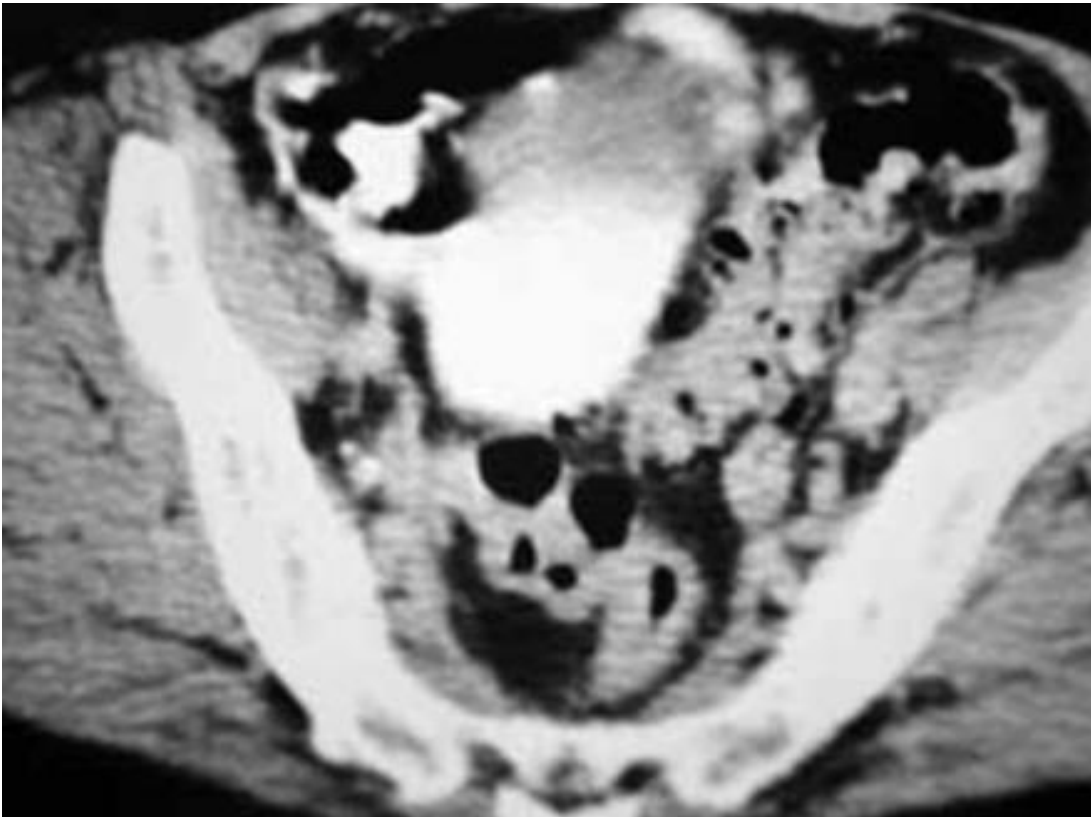
*Nota:* la figura 10 muestra la presencia de aire, conocido como el signo de pelota de rugby.

Tomado de <https://slideplayer.es/slide/1115645/>

- Signo en el saco menor: se presenta cuando el aire entra por el foramen de Winslow y se acumula en el saco menor, se halla por encima de la curva menor gástrica que se ve como un espacio radiotransparente mal definido.

### **Figura 11**

*Signo del saco menor*



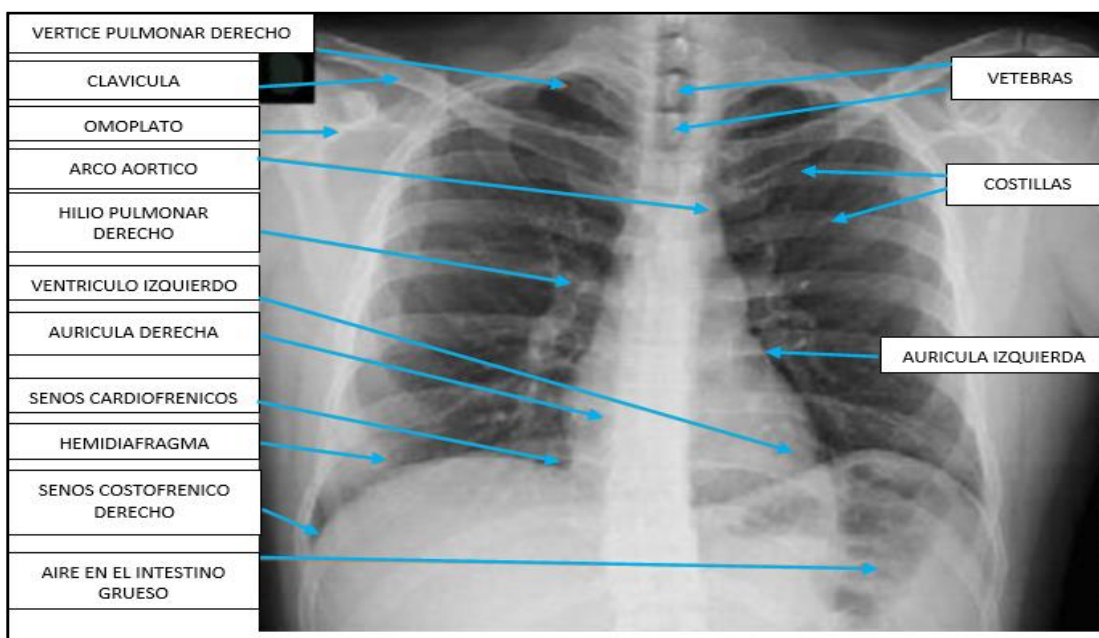
*Nota:* la figura 11 muestra la presencia de aire, conocido como el signo de saco menor. Tomado de <https://slideplayer.es/slide/1115645/>

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

En un estudio radiográfico de tórax posteroanterior se debe identificar las siguientes estructuras anatómicas: silueta cardiaca, estructura pulmonar, mediastino, los hilios pulmonares, estructuras óseas, segmentos pulmonares, el diafragma y ángulos costofrénicos.

**Figura 12**

*Proyección Posteroanterior.*



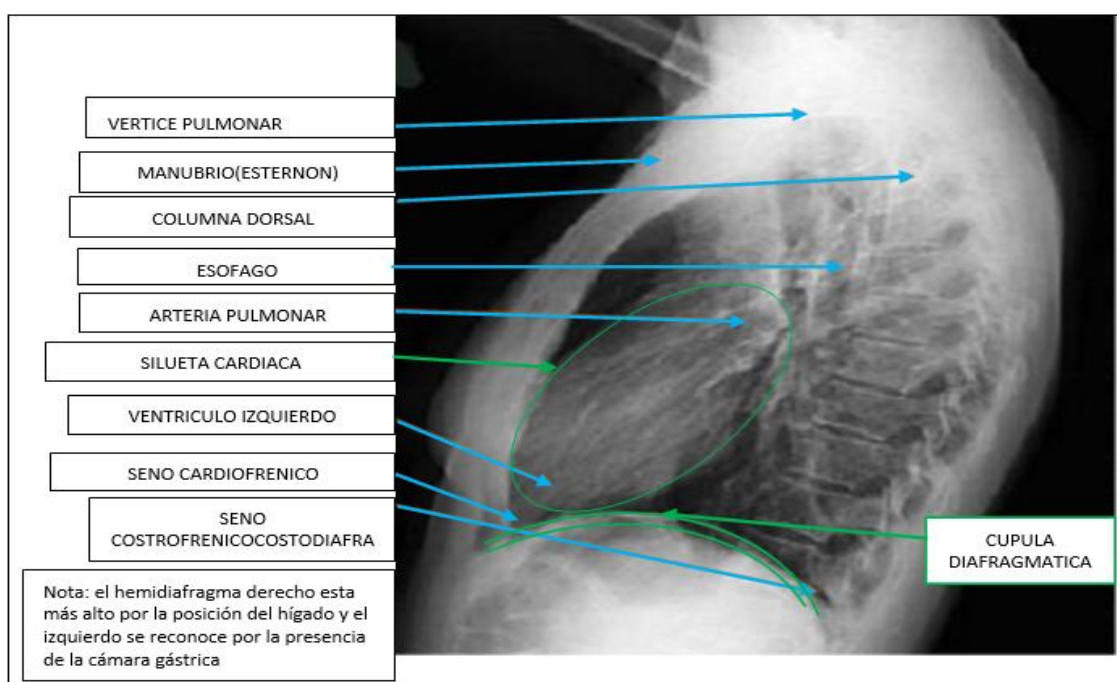
*Nota:* Descripción anatómica de tórax posteroanterior. Adaptado de Toso, C. y Sosa, G.

(2008). Manual Rx 05 Tórax y a Abdomen. <https://es.slideshare.net/manualrx/manualrx05-torax-y-abdomen>.

En una rutina de par radiológico la radiografía de tórax lateral es complementaria a la radiografía posteroanterior, en la cual se debe identificar las siguientes estructuras anatómicas: silueta cardiaca, mediastino, hilio, vasos pulmonares, diafragma, ángulos costofrénicos, segmentos pulmonares.

### Figura 13

*Proyección lateral.*



*Nota:* Descripción anatomica de tórax lateral. Adaptado de Toso, C. y Sosa, G. (2008). Manual Rx 05 Tórax y a Abdomen. <https://es.slideshare.net/manualrx/manualrx05-torax-y-abdomen>.

#### **4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?**

Para el estudio del caso de un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax derecho es aplicada la radiología convencional sobre la resonancia magnética. Cruz Cuellar Eduar (2019) afirma que la radiología convencional se debe aplicar en: “caso de fracturas, callo óseo, material de osteosíntesis, cuerpos extraños, proyectiles, derrames pleurales (hemo o neumotórax), entre otros” (p.25).

Las ventajas de la radiología convencional son:

- Es el estudio Gold estándar para tórax.
- Muy accesible en los centros médicos.
- Es un estudio de bajo costo.
- Es un estudio rápido.

Las desventajas de la radiología convencional son:

- El estudio para diagnóstico en órganos y partes blandas es limitado.
- Mayor dosis de radiación en comparación con la resonancia magnética.

Mientras que la resonancia magnética es para identificar lesiones en todo el cuerpo.

Según Cruz Cuellar Eduar (2019) “para identificar y 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”.

Algunas ventajas de la resonancia magnética son:

- Para los estudios no utiliza radiación ionizante.

- Es una herramienta de gran resolución que permite una mejor evaluación de los tejidos, aún si son muy pequeños.
- Se pueden obtener diferentes planos anatómicos (axial, coronal y sagital).

Algunas desventajas de la resonancia magnética son:

- Los estudios toman más tiempo, entre 15 minutos hasta una hora.
- Los pacientes con trastornos y/o movimientos involuntarios requieren sedación.
- No es posible realizar examen a pacientes con implantes, marcapasos o clips cerebrales por causa del campo magnético que genera el resonador.

## **Las momias Guanches**

Del 2015 al 2020 se han realizado investigaciones para descubrir más de la sociedad de las momias Guanches, las cuales se encontraron en el archipiélago Canario y habían permanecido ahí durante más de 1000 años. Durante el análisis de 21 momias Guanches se encontraría lo que algunos llamaría el secreto de la vida eterna, puesto que al realizar el estudio por medio de resonancia de alta eficiencia se permitió descubrir la conservación de los órganos como el hígado, pulmones, corazón, además de la preservación de los músculos, a diferencia de la momificación egipcia que si extraían las vísceras para su preparación.

Según los estudios para embalsamar (xaxo o mirlado) un cuerpo se debía lavar con agua y hierbas para limpiar las impurezas, luego aplicaban manteca de ganado, sangre de drago, corteza de pino y polvos hechos de piedra pómez, piedras volcánicas, entre otros elementos que se usaban para frenar la putrefacción. Posterior a esto se deshidratava el cuerpo durante 15 días a la luz del sol y en las noches se exponían al humo de una hoguera, en las prácticas de momificación de los egipcios se demoraban alrededor de 70 días.

Otro aspecto que contribuyó en la investigación fue el estudio del ADN hallado en las momias Guanches, dado que se pudo identificar el origen geográfico al que pertenecía esta población, dicha composición genética era característica de los aborígenes del norte de África antiguas, de la región de marruecos, migración perteneciente de Europa a África.

### **¿En qué contribuye la radiología y las pruebas de ADN en el análisis de un cadáver?**

La radiología forense consiente en realizar necropsias no destructivas, ni invasivas para determinar las causas de la muerte antes de iniciar un abordaje interno, de esta manera determinar posibles lesiones no fatales producidas por ejemplo lesiones producidas por maltrato.

Algunas de las pruebas radiológicas son las siguientes: rayos X (Rx), Tomografías computarizada (TC), ecografías (Eco) y la resonancia magnética (Rm).

La virtopsia o autopsia digital documenta pruebas forenses no invasivas, gracias a la aplicación de últimas tecnologías en escáner de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas para obtener una imagen 3D del cadáver, de tiempos más cortos para determinar las causas de la muerte.

Por otro lado, la prueba de ADN (ácido desoxirribonucleico) proporciona la identificación del individuo, sobre todo cuando su descomposición es más severa, o no se pueden hacer comparaciones odontológicas o antropológicas. las investigaciones de ADN forense más comunes son:

- Identificación de vestigios biológicos.
- Identificación de restos humanos y personas desaparecidas.
- Identificaciones biológicas de la paternidad y otras relaciones de parentesco.

Los genetistas forenses buscan un perfil genético de las muestras obtenidas, como sangre, semen, saliva, cabellos, orina, entre otros, y las muestras de referencia, por lo general se toman bucal por hisopo o sangre. Entre más baja sea la probabilidad encontrada entre los individuos no relacionados genéticamente, mayor es el poder de discriminación.

El estudio de las momias de Guanches abrió una ventana en el tiempo con testimonios del pasado, puesto que permitió conocer los orígenes de los aborígenes debido a los aportes de la ciencia en la comparación del ADN, además con el hallazgo de sus prácticas en la momificación y con la aplicación de tecnología para la obtención de imágenes forenses evidenció los traumas de las momias provocados por heridas de batallas en la lucha de la conservación del territorio, como parte de sus creencias o culturas.

Otro aspecto de la cultura de los aborígenes Guanches es su interés por preservar sus costumbres y que prevalecieran en el tiempo, pero desde la llegada de los conquistadores y sus batallas se perdió el rastro de esta población, según relatos en las cueva se llegaron a encontrar alrededor de 1000 momias, pero gracias a los estudios de ADN la herencia de los guanches aún permanece en gran parte de los habitantes de las islas Canarias.

La radiología forense se aplica en la investigación para dar celeridad, para evaluar fracturas en caso de maltrato, en especial ante sospecha de maltrato infantil, también para estudios en temas de negligencia o discapacidad, entre sus principales ventajas se encuentran:

- Análisis en tiempo real sin abrir el cuerpo
- Almacenamiento de las imágenes y acceso posterior de especialistas para el diagnóstico.

## **Conclusión**

La radiología convencional ofrece mayor rapidez en la obtención de diagnósticos en enfermedades pulmonares y valoración del tórax frente a otras herramientas imagenológicas. En la realización del caso de estudio se demuestra que al enfrentar determinadas variables se debe tener muy presente los conocimientos adquiridos, por ejemplo, al interactuar los rayos X con el cuerpo humano se expresa las diferentes densidades radiológicas que existen y permite identificar los distintos tejidos, tales como el aire, grasa, agua, calcio y metal. Otro propósito de la aplicación de los conocimientos es el poder identificar el tipo de enfermedad que presenta según las características de cada imagen, ya que estos permiten tomar las mejores decisiones al momento de atender un individuo y la aplicación de los estudios radiológicos que permitirán esclarecer los diagnósticos y/o posibles causas que llevaron a la muerte.

## Referencias

Ciardullo, S. (2019). Las 5 densidades radiológicas. Radiología 2.0.

<https://www.radiologia2cero.com/5-densidades-radiologicas/>

Conde Sánchez, Miguel A. “Guía básica de interpretación de la radiología de tórax”, España:

Hospital universitario puerto real

Cruz Cuellar, E. H. (2019). Virtopsia “Radiología Forense” Colombia: Klasse.

Moore, K. y Agur, A. M. (2003). Fundamentos de anatomía con orientación clínica (2ª ed.).

Editorial medica panamericana.

[https://books.google.com.co/books?id=O4KDZggEb94C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=O4KDZggEb94C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Olmos Tufiño, R., 2015. Hemotorax. 1st ed. [ebook] Olmos Tufiño. Available at:

<<https://es.slideshare.net/RosyOlmosT/hemotorax-exposicion-de-imagenologia>> [Accessed 10 December 2020]

Recuperado de hemotórax publicado el 9 de febrero de 2014

<https://pt.slideshare.net/xconox/hemotorax-31016779/7>

Recuperado de neumotórax hemotórax por Diaz, Angelica publicado el 18 de mayo de 2017

<https://es.slideshare.net/AngelicaDiazZamora/neumotrax-hemotrax>

Recuperado de pediatría radiológica: tórax abdomen y hueso publicado 19 de septiembre de 2019

Recuperado de, signos radiológicos por Rosenberg Cesar, publicado 14 de junio de 2012

<https://pt.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo/10>

Reyna, S. SlidePlayer. <https://slideplayer.es/slide/1115645/>

Ricardo L, Videla, Hector A. Camara, Maria E. Castrillon (2006) Imágenes en abdomen. Aire donde no tiene que haber aire

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14900681/imagenes-en-abdomen-aire-donde-no-tiene-que-haber-aire>

Santos M, C. and Llorens S, R. 2005. Síndrome De Fuga Aérea Pulmonar: Hallazgos Radiológicos. 1st ed. España: Seram, pp.1-22.

Santos Monton, C. and Llorens Salvador, R., 2005. *Síndrome De Fuga Aérea Pulmonar: Hallazgos Radiológicos*. 1st ed. España: Seram, pp.1-22.

Toso, C. y Sosa, G. (2008). *Manual Rx 05 Tórax Ya Abdomen*

<https://es.slideshare.net/manualrx/manualrx05-torax-y-abdomen>

TVE. Guzmán, S. (2020). Las Momias Guanches.

<https://www.facebook.com/100019032498053/posts/712601272717616/>