

UF3

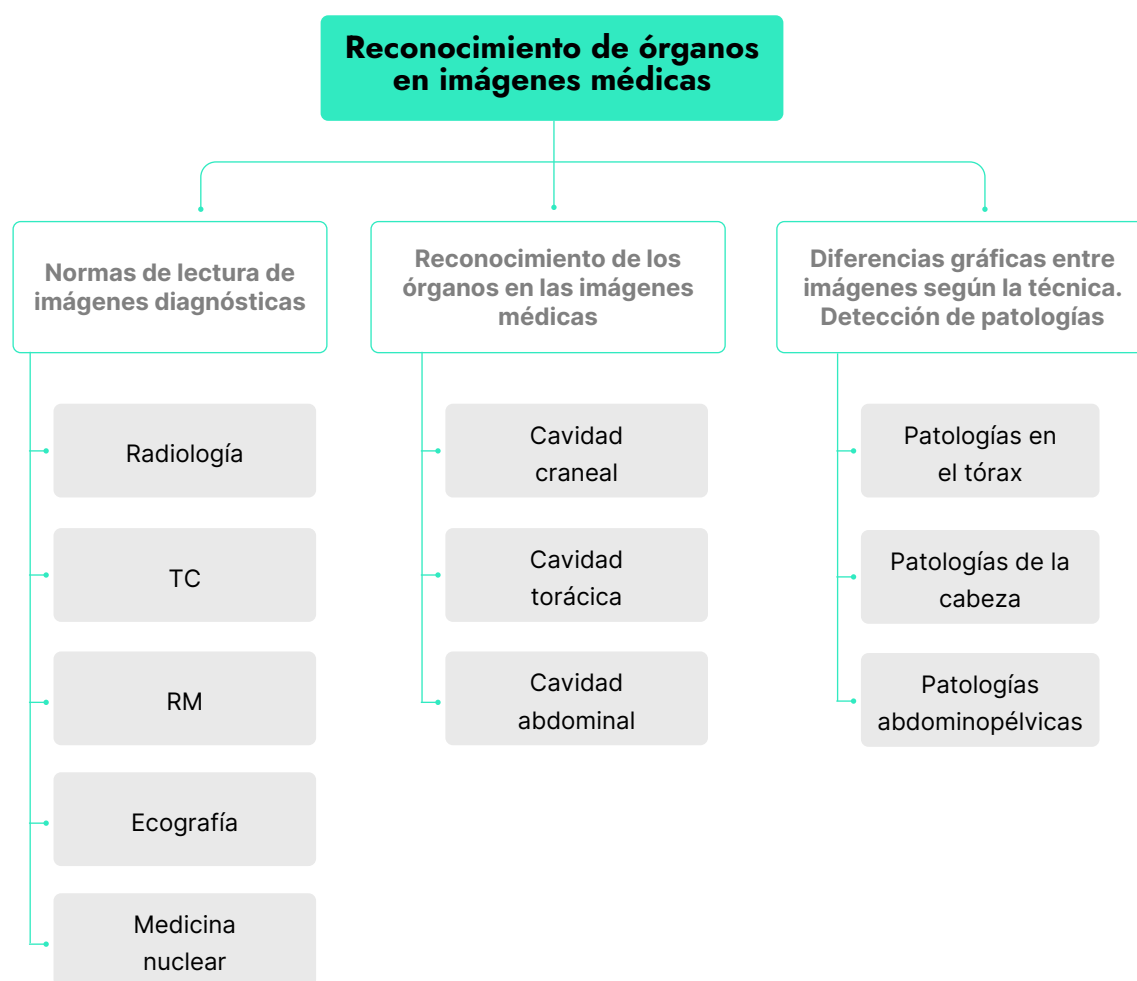
Reconocimiento de órganos en imágenes médicas

Anatomía por la imagen

ÍNDICE

Mapa conceptual	03
1. Normas de lectura de imágenes diagnósticas	04
1.1. Radiología	04
1.2. Tomografía computarizada	05
1.3. Ecografía	06
1.4. Resonancia magnética.....	07
1.5. Medicina nuclear	08
2. Reconocimiento de los órganos en las imágenes médicas	10
2.1. Cavidad craneal.....	10
2.2. Cavidad torácica.....	10
2.3. Cavidad abdominal.....	12
3. Diferencias gráficas entre imágenes según la técnica.	
Detección de patologías	15
3.1. Patologías en la cabeza.....	15
3.2. Patologías en el tórax.....	16
3.3. Patologías abdominopélvicas.....	17

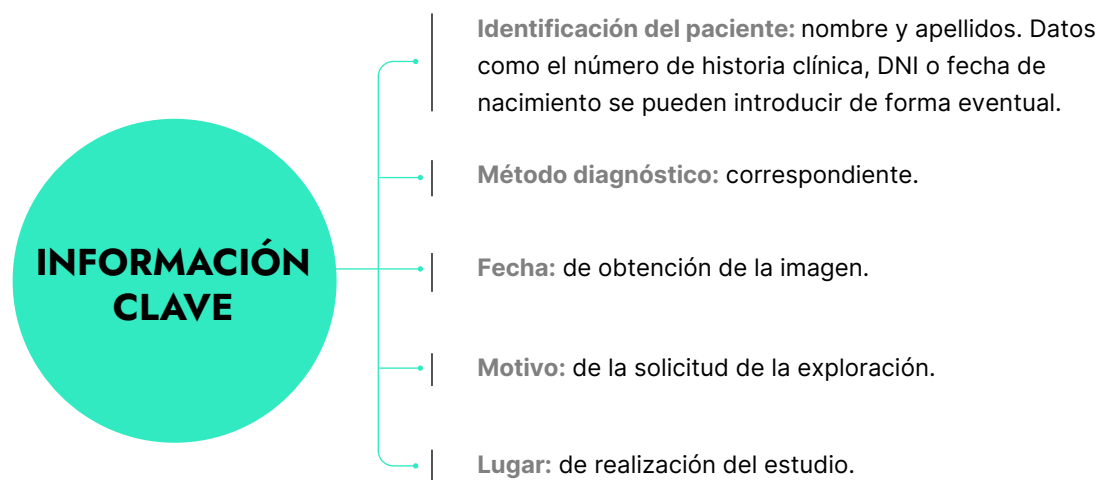
Mapa conceptual



01 Normas de lectura de imágenes diagnósticas

Es necesario dominar la anatomía para realizar un buen diagnóstico por la imagen. El técnico debe protocolarizar la obtención de las imágenes para que sean de calidad y puedan ser bien interpretadas por el radiólogo. Para ello hay que tener en cuenta la posición del paciente y la proyección.

Se acepta que el observador debe ver al paciente en posición anatómica cuando las imágenes son en bipedestación. Si el paciente está en decúbito supino, se presupondrá que la imagen se ha tomado con el paciente con los pies más próximos al observador y la cabeza más alejada; la zona superior corresponderá a la zona ventral y la inferior a la dorsal. Toda imagen diagnóstica debe presentar una información que es común, independientemente de la técnica. Para ello **se recoge información clave**, necesaria para la interpretación de la imagen:



Esquema 1. Información clave para la interpretación de la imagen.

A continuación vamos a conocer los pasos para realizar una buena interpretación de las imágenes que se obtienen con cada técnica.

1.1. Radiología

En principio, la lectura de este tipo de imágenes puede ser sencilla, pero requiere de un **ojo entrenado para que ningún elemento detectado pueda pasar desapercibido.**

Tórax	Abdomen	Extremidades
La imagen radiológica debe englobar las estructuras periféricas de las zonas que se quieren estudiar, de modo que la lectura contemple lo más periférico y a modo de círculos concéntricos los elementos más importantes de la imagen. En primer lugar se delimitarían los bordes cutáneos, los huesos extratorácicos (húmero, clavícula), los ángulos costales y, después, el diafragma, las vértebras cervicales, el raquis los pulmones, el mediastino, el corazón y, por último, los bronquios.	Se lee de las estructuras con mayor densidad a las que presentan menor densidad: órganos blandos rodeados en mayor o menor grado de grasa y, por último, se presta atención a la presencia de aire y/o contenido luminal en el intestino.	Estudio de la morfología cortical y medular de los huesos y la posible existencia de alteraciones. En las extremidades derechas, si la parte medial está a la derecha del observador, la proyección será AP (anteroposterior); sin embargo, la parte medial aparecerá a la izquierda si la proyección es PA (posteroanterior), y viceversa en las extremidades izquierdas. En el caso de las imágenes laterales, se debe identificar de qué lado se trata.
		

Esquema 2. Claves para realizar una buena interpretación de la imagen radiográfica.

1.2. Tomografía computarizada

Las imágenes se presentan como un **apilamiento de imágenes contiguas**, para lo que se exige mayor concentración para encontrar pequeñas alteraciones. La forma de ver estas imágenes es mediante un barrido de la región que se ha delimitado en la exploración.

Normalmente se obtienen **imágenes axiales y se interpretan como si el paciente tuviera más próximos los pies**. La izquierda de la imagen corresponde a la derecha anatómica del paciente y viceversa, la parte superior corresponde a la zona ventral y la inferior a la dorsal.

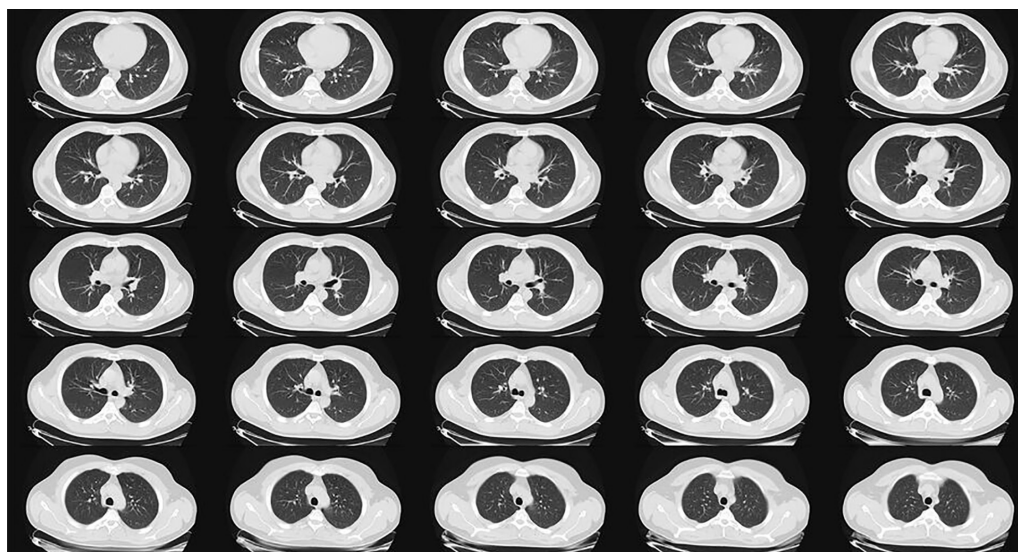


Fig. 1. Secuencia de imágenes axiales de una TC de tórax.

Dependiendo de la región que se quiera estudiar, puede variar la dirección de la secuencia de las imágenes, siendo craneocaudal para tórax, abdomen y pelvis; es decir, la primera imagen que se obtiene es la más próxima a la cabeza, excepto para los estudios TC de cuello y cráneo, en los que la dirección de la secuencia de imágenes es caudocraneal.

Las imágenes también pueden presentarse en los demás planos (sagital y frontal). Se aconseja valorar la imagen de lo menos trascendental a lo más significativo; es decir, si se trata de una TC de tórax (Figura 3.1), lo menos trascendental serían los cuerpos vertebrales, la musculatura y las estructuras periféricas, y lo más significativo serían los pulmones y el mediastino (región que engloba los principales vasos sanguíneos, corazón, tráquea y bronquios).

Para una buena identificación es necesario **elegir la ventana de detección más adecuada**. Variando la escala de grises podemos movernos desde los valores más negativos (–1000 a –100 UH), para valorar el pulmón, a los muy positivos (100 a 1000 UH), si queremos valorar hueso. Los rangos intermedios permitirán estudiar los tejidos blandos y las lesiones con mayor detalle.

1.3. Ecografía

La principal dificultad que presentan las imágenes ecográficas es que **se trata de imágenes dinámicas, por lo que no existe una norma de lectura**. La **interpretación** de las estructuras que se observen **dependerá del protocolo de exploración**.

El registro de la exploración consistirá en un vídeo, además de imágenes estáticas, que se guardarán para su posterior observación. Normalmente son imágenes relevantes en la exploración y ayudan a establecer el diagnóstico.

Por tanto, existirá un protocolo de exploración dependiendo de la región que se quiera estudiar; por ejemplo, abdomen, sistema musculoesquelético o estudio Doppler.

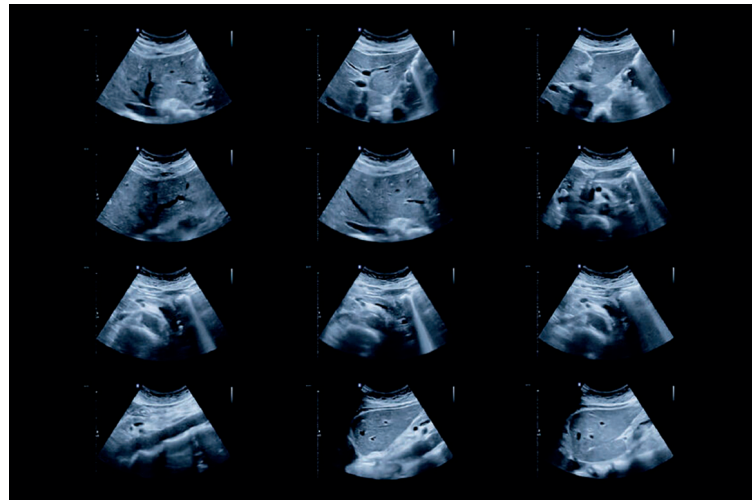


Fig. 2. Imágenes de hígado y vesícula biliar.

1.4. Resonancia magnética

Se presentan como una **secuencia de imágenes de una determinada región corporal**. Para una adecuada lectura será **muy importante delimitar la región, teniendo en cuenta los tres planos corporales**, que debemos tener como referencia en la lectura.

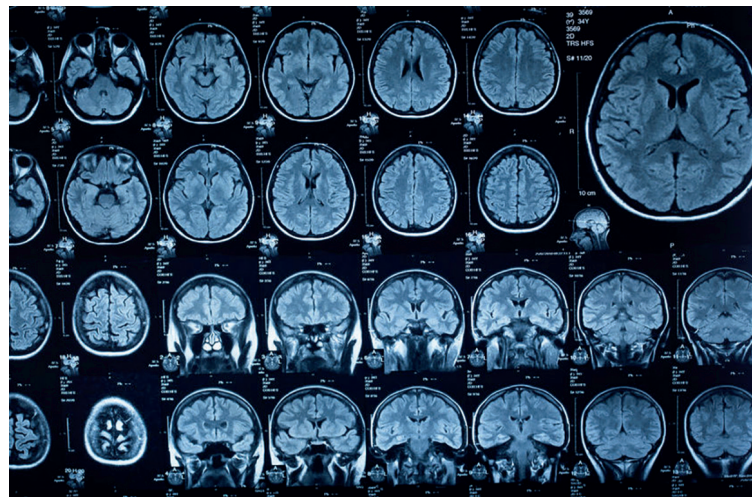


Fig. 3. Secuencia de cerebro humano.

Es fundamental reconocer la escala de grises y relacionarla con el tipo de secuencia, T1 o T2. Además, es necesario realizar una visualización de las imágenes de forma detallada para evitar la pérdida de información en los saltos entre imágenes.

En esta técnica es muy frecuente realizar posprocesados; es decir, aplicar algoritmos para mejorar la calidad de la imagen a través de la homogenización de estructuras que no son esenciales para el diagnóstico, entre ellos el Fatscan, apareciendo la grasa de color negro.

1.5. Medicina nuclear

Las **imágenes gammagráficas** que se pueden obtener **son planares y tomográficas**, de ahí que haya que tener en cuenta observaciones vistas en radiología y TC anteriormente.

Un aspecto muy importante para la correcta interpretación de los resultados de los procedimientos de medicina nuclear es el **tipo de radiofármaco**. Cada uno presenta unas vías de metabolización y acumulación en el tejido diana; además, es muy importante conocer el tiempo necesario tras la administración de este para que se dé su completa localización.

Una demora puede dar lugar a que se acumule en órganos de eliminación (vejiga) o la adquisición previa de imágenes podría dar lugar a errores de interpretación, por no haber tenido suficiente tiempo de acumulación, por lo que podemos concluir que será esencial identificar el tejido de acumulación del radiofármaco y el tiempo transcurrido tras la administración para que este se acumule completamente.

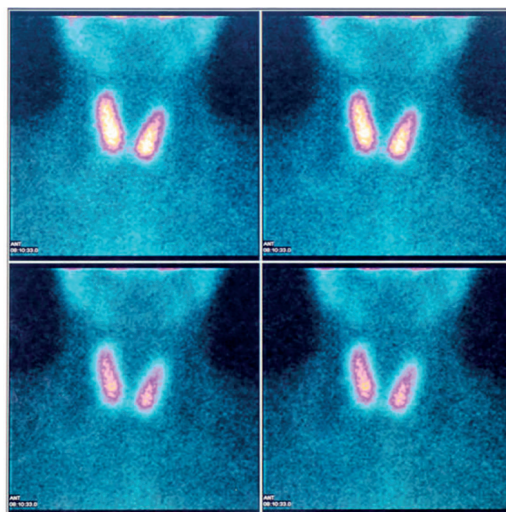


Fig. 4. Gammagrafía de la glándula tiroides.



VÍDEO LAB

Para consultar el siguiente vídeo sobre la lectura de imágenes diagnósticas, escanea el código QR o [pulsa aquí](#).

1 CASO PRÁCTICO



IDENTIFICA LAS SIGUIENTES EXTREMITADES

Te han llegado una serie de imágenes radiológicas y su procesado está incompleto. Debes hacer una valoración de ellas antes de enviarlas al radiólogo. De las dos primeras solo sabes que se han tomado con una proyección anteroposterior. ¿Es izquierda o derecha? Con respecto a las imágenes de la muñeca, se observan algunas diferencias. ¿Podrías identificar cuál presenta una proyección anteroposterior y cuál posteroanterior? ¿Son izquierdas o derechas?



SOLUCIÓN

- 1.º En una proyección anteroposterior, se trata de la rodilla derecha.
 - 2.º Esta radiografía se trata de una proyección posteroanterior de la mano izquierda.
 - 3.º Esta radiografía podría tratarse de una proyección anteroposterior de la muñeca derecha o una posteroanterior de la muñeca izquierda.
 - 4.º Esta radiografía se trata de una anteroposterior de pie izquierdo.
- Por último se observan diferencias en el desarrollo óseo de los huesos entre una imagen y otra; esto permite diferenciar entre las imágenes de los adultos y las de los niños.

02 Reconocimiento de los órganos en las imágenes médicas

La mayoría de los órganos tienen unas características propias que nos permiten reconocerlos. Estas van a estar relacionadas con su forma, con el color que muestran o con la localización estratégica con respecto a otras estructuras anatómicas fácilmente reconocibles. Los órganos o las vísceras internas se reparten en tres cavidades: la craneal, la torácica y la abdominal. Veamos qué podemos observar en cada una.

2.1. Cavidad craneal

En la cavidad craneal, como ya hemos visto anteriormente, **se aloja al encéfalo**. Este órgano se reconoce con facilidad en las imágenes, tanto por su ubicación como por su apariencia. Dependiendo de la orientación de la imagen, su forma nos puede recordar a una nuez (Figura 5), aunque **lo que le hace inconfundible es su posición y el dibujo de sus estructuras internas**, con curvas y espacios con forma de mariposa. Al cerebelo, en su parte posterior se le conoce como árbol de la vida por cómo se ve internamente (Figura 6).

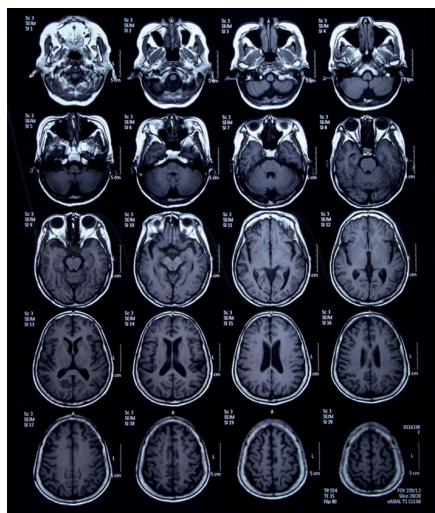


Fig. 5. RM axial del encéfalo.



Fig. 6. TC sagital de la cavidad craneal en la que se indican partes del encéfalo.

2.2. Cavidad torácica

Este espacio **protege dos de los órganos más importantes del cuerpo**: los responsables de la respiración (pulmones) y de la circulación sanguínea (corazón).

En una **imagen coronal del tórax** destacan:

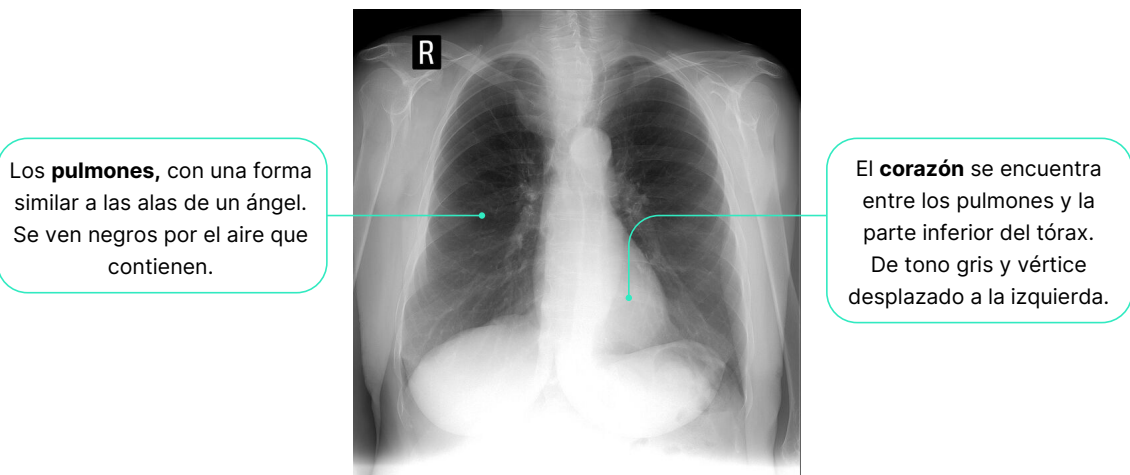


Fig. 7. Radiografía anteroposterior del tórax.

Si observamos un **corte axial de tórax**, en esta secuencia se representa la progresión de la resonancia de abajo arriba, se aprecian:

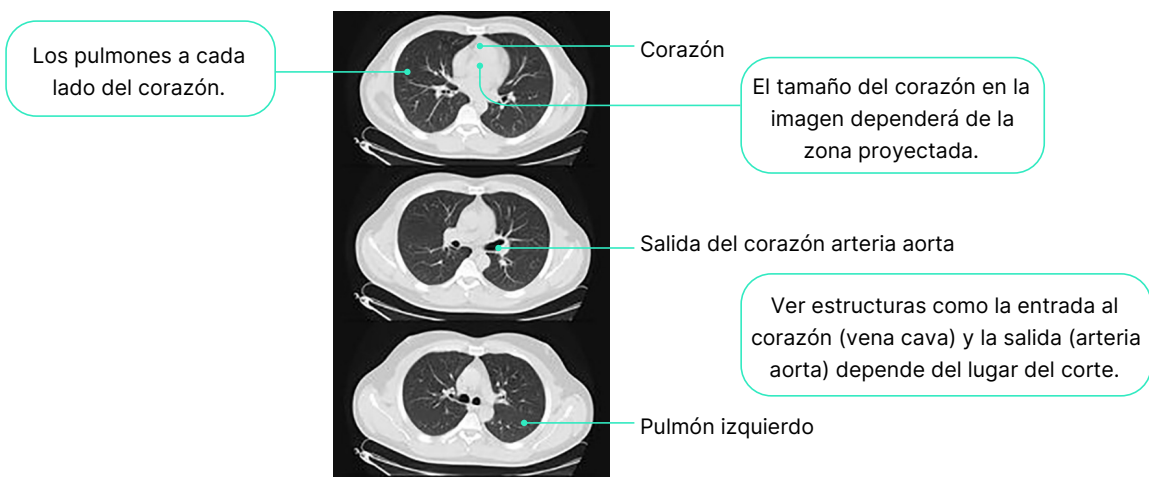


Fig. 8. RM axial del tórax.

En las **imágenes sagitales de tórax** se ven:

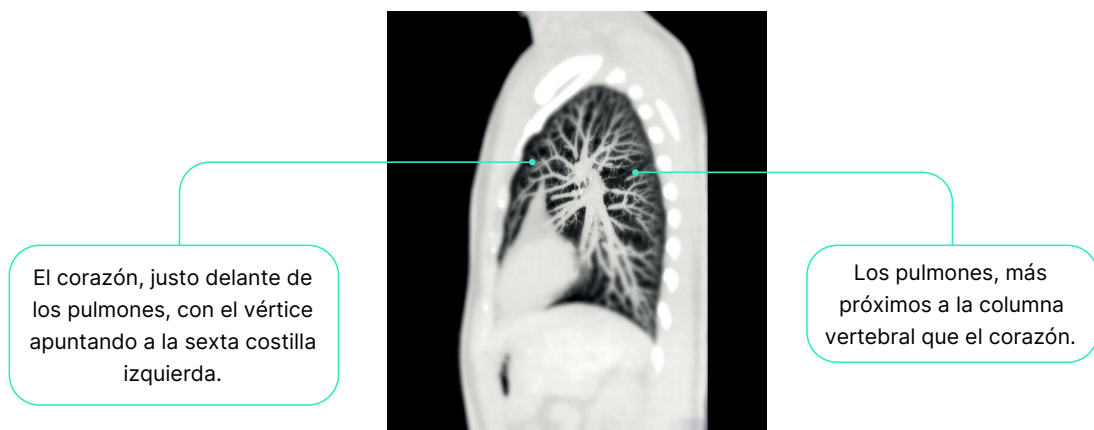


Fig. 9. RM sagital de tórax.

2.3. Cavity abdominal

Esta es la **cavidad más grande del cuerpo**, no en vano **acoge en su interior a los órganos de tres aparatos: el digestivo, el urinario y el reproductor**:

- » Los órganos del aparato digestivo son los más voluminosos y se disponen anteriormente.
- » Los órganos urinarios son posteriores.
- » En el caso de las mujeres, los órganos reproductores son posteriores a la vejiga y los uréteres.

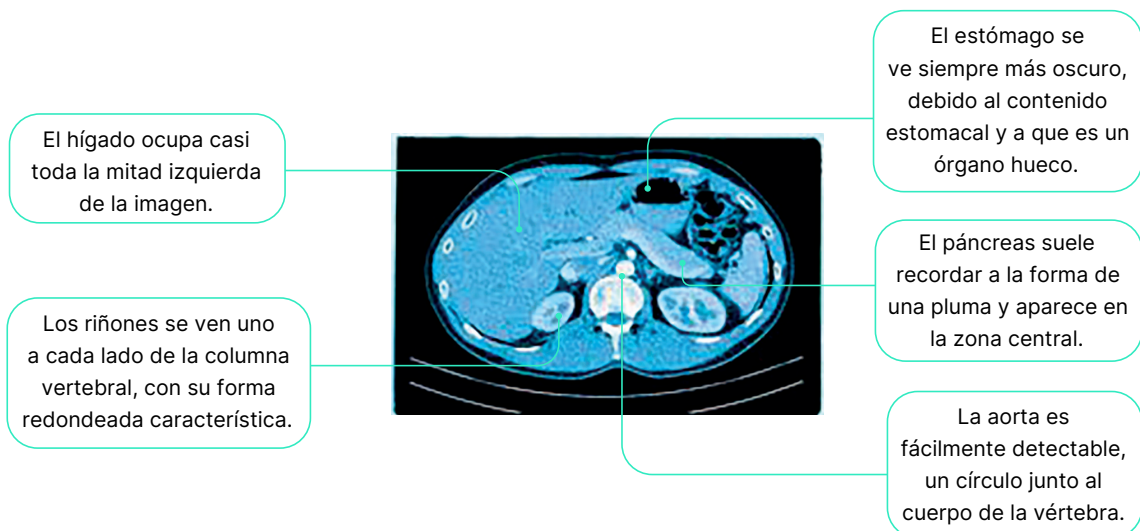


Fig. 10. Corte axial del abdomen superior.

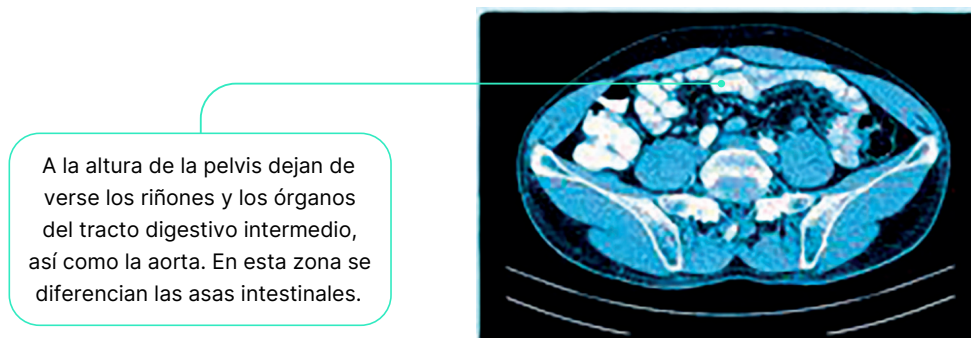


Fig. 11. TC: corte axial inferior de abdomen y pelvis.

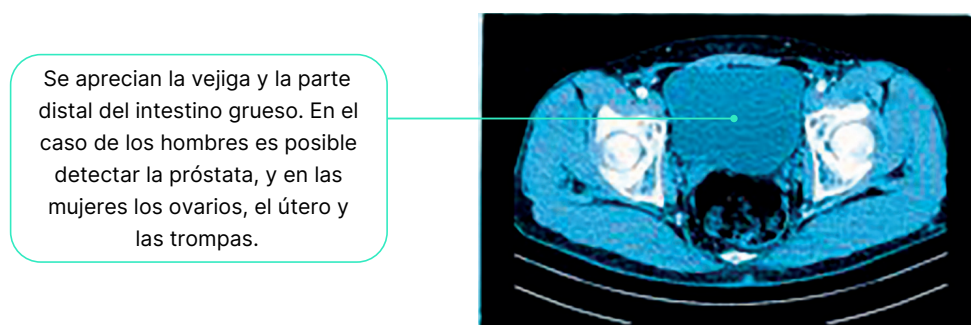
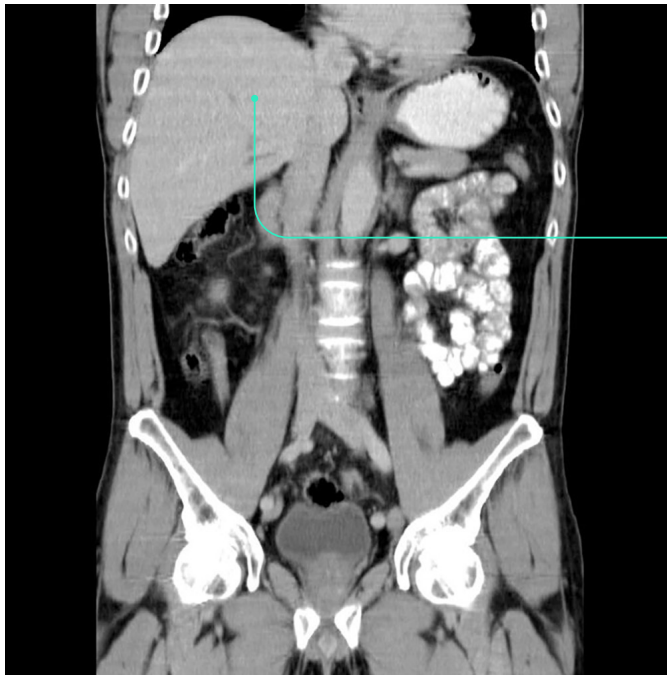


Fig. 12. TC: corte axial de la pelvis.

En las imágenes coroneles ocurre lo mismo que en las axiales, y dependiendo de la profundidad del corte podremos observar unos órganos u otros.



En esta imagen solo podemos ver los órganos digestivos, ya que los urinarios son retroperitoneales y quedan en un plano posterior.

Fig. 13. TC coronal del abdomen.

IMPORTANTE

En las tomografías y las resonancias se toman imágenes axiales, sagitales y coroneles secuenciadas de una zona del cuerpo o del cuerpo entero que muestran las diferentes secciones del mismo. A cada una de estas imágenes se les denomina cortes y en función de la zona expuesta, podremos diferenciar unos órganos u otros.

(continúa)

2 CASO PRÁCTICO

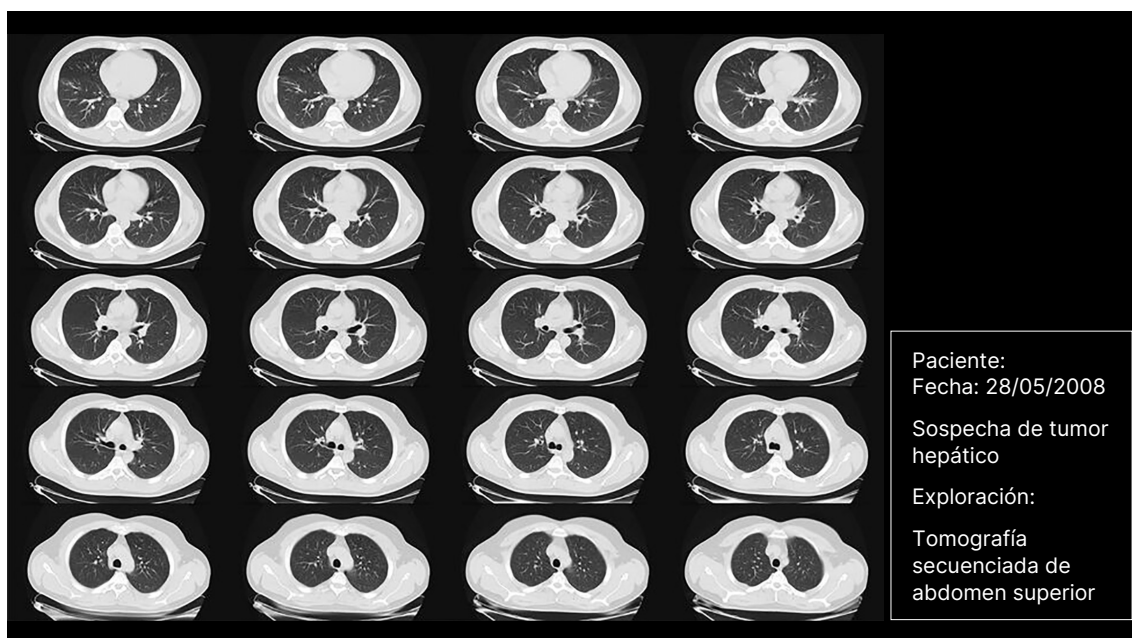


IDENTIFICACIÓN DE ÓRGANOS

María está haciendo sus prácticas del ciclo de imagen para el diagnóstico en una clínica especializada en enfermedades del aparato digestivo.

Tras dos semanas archivando imágenes de distintos pacientes, se ha dado cuenta de que hay algunas mal etiquetadas.

Observa la siguiente imagen e indica si la etiqueta es correcta y, en caso contrario, desarrolla lo que debería poner.



SOLUCIÓN

Los datos de la etiqueta no se corresponden con las imágenes, ya que estas muestran una tomografía secuenciada de la región torácica, fácilmente reconocible por la silueta de los pulmones, en tono oscuro y a cada lado del corazón. Sin embargo, en la etiqueta vienen los datos de una tomografía del abdomen superior, más concretamente del hígado, pues se sospecha de tumor hepático.

03 Diferencias gráficas entre imágenes según la técnica. Detección de patologías

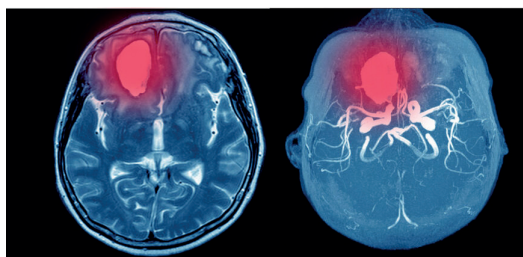
Cada técnica de obtención de imágenes para diagnóstico clínico se ha desarrollado y evolucionado adaptándose a las necesidades para poder ver y distinguir patologías diversas en el organismo. La radiología fue el inicio accidental de todo este avance tecnológico, pero con ella se limitaban las posibilidades de observar tejidos blandos o estructuras huecas. Para solventar estas deficiencias fueron apareciendo nuevas técnicas basadas en la radiación ionizante o en otras propiedades físicas, incorporando el uso de contrastes que permiten cambiar la densidad de los tejidos y con ello su opacidad o transparencia. A continuación utilizaremos varios casos clínicos típicos de regiones concretas del cuerpo para ejemplificar las posibilidades de llegar a un diagnóstico en función de la técnica empleada.

IMPORTANTE

La **evidencia de patologías se busca en la imágenes observando ciertas anomalías**, ya sean **anatómicas** (como bultos, estrechamientos, manchas, etc.) o funcionales (de esto se encarga la medicina nuclear y la fluoroscopia). En el caso de los órganos pares, como los riñones o los pulmones, o de aquellos que presentan simetría bilateral, como el corazón o el encéfalo, es más fácil encontrar estas evidencias, ya que se puede comparar un órgano con su simétrico, o las dos mitades simétricas, y descubrir esas diferencias que pueden ser la causa de una patología.

3.1. Patologías en la cabeza

Los accidentes cardiovasculares son una de las patologías más frecuentes y estudiadas en medicina. En las siguientes imágenes podemos observar cómo se ven:



Resonancia de cerebro y angiografía combinada.

Estudio de la **morfología cortical y medular de los huesos** y la posible existencia de alteraciones. En las extremidades derechas, si la parte medial está a la derecha del observador, la proyección será AP (anteroposterior); sin embargo, la parte medial aparecerá a la izquierda si la proyección es PA (posteroanterior), y viceversa en las extremidades izquierdas. En el caso de las imágenes laterales, se debe identificar de qué lado se trata.

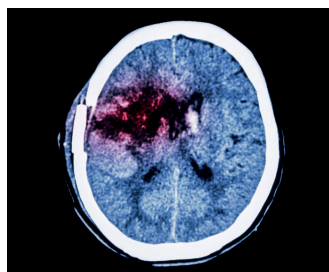
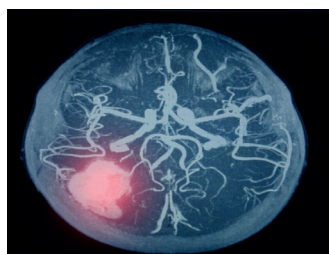


Imagen TC axial de cerebro.

En esta imagen también se puede ver una hemorragia intracraneal, aunque esta vez se ha empleado la tomografía computarizada para obtener el diagnóstico. Estas dos técnicas son muy sofisticadas y caras, además de incómodas para el paciente, pues requieren que permanezca tumbado y totalmente quieto en el interior de un tubo durante un tiempo considerable, algo que suele generar ansiedad.



Angiografía por resonancia magnética de la arteria cerebral.

La angiografía radiológica es la **técnica más rápida y arroja unos resultados nítidos** sobre el lugar del accidente cardiovascular, como se puede apreciar en la imagen. Además de ayudar al diagnóstico, esta técnica permite tratar el problema in situ. Esta prueba se conoce también como cateterismo.

Tabla 1. Imágenes diagnóstico de patología en la cabeza.

3.2. Patologías en el tórax

El **enema pulmonar** es una patología conocida como **encharcamiento de los pulmones**, cuyas causas pueden ser variadas, desde una neumonía bacteriana hasta un mal funcionamiento del corazón. **Este daño es apreciable en las imágenes**, ya que la zona dañada en los pulmones se ve como manchada, de un color más claro, lo que se **corresponde con la diferencia de densidad entre el líquido y el aire**.

Sin embargo, hay otras patologías que se pueden confundir con esta, como los enfisemas, que muestran manchas claras también, aunque en este caso se deben al daño en el tejido pulmonar por destrucción de los alveolos debida a la contaminación o al tabaco, que nada tiene que ver con el líquido de las hemorragias o infecciones. También se ven como manchas opacas los tumores pulmonares, visibles de igual manera en las radiografías.

Estas imágenes corresponden a radiografías torácicas en las que se ven zonas con diferente opacidad (claro y oscuro). En todas ellas se ha optado por la radiografía como la técnica más rápida y suficientemente precisa para identificar la apariencia de la patología, aunque de causas distintas. En estos casos se tienen en cuenta los antecedentes del paciente y las circunstancias que acompañan al caso clínico para llegar al diagnóstico correcto.



Fig. 14. Radiología de tórax.
Encharcamiento de pulmones debido
a una neumonía vírica.

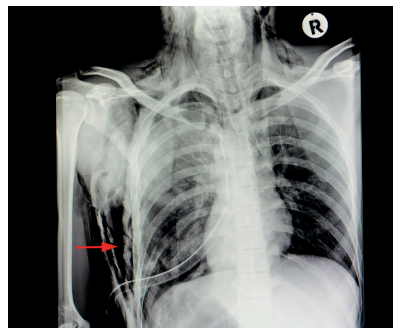


Fig. 15. Radiografía de tórax.
Enfisema.



Fig. 16. Radiología de un cáncer
de pulmón.

3.3. Patologías abdominopélvicas

Entre las **patologías** de la región abdominal y pélvica se encuentran las que **afectan a órganos del aparato digestivo, a órganos urinarios o a órganos reproductivos**.

Estas zonas **suelen ser observables utilizando la ecografía**, ya que no hay tejidos duros que opaquen el resultado. Sin embargo, esta técnica **requiere de una gran experiencia por parte del facultativo** y en algunos casos los resultados no son concluyentes. Para poder establecer un diagnóstico más preciso se complementan con otro tipo de técnicas más invasivas e incómodas para el paciente. Entre ellas está la resonancia magnética, la tomografía o la fluoroscopia, técnica radiológica que permite distinguir la superficie de las paredes internas de los órganos usando contraste para cambiar su opacidad.



Fig. 17. Ecografía vaginal en la que se aprecian quistes ováricos.

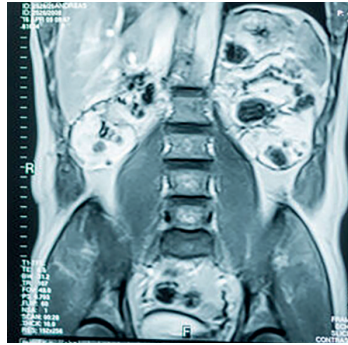


Fig. 18. Resonancia magnética en la que se aprecian quistes en los riñones.



Fig. 19. Enema opaco. Se observan regiones oscuras y el colon en forma de peine, síntomas del cáncer de colon.

Los avances técnicos en la obtención de imágenes para el diagnóstico no han cesado. Así, después de la radiografía simple vino la tomografía computarizada, basada también en la obtención de imágenes por radiación ionizante; pero esta técnica ha dado un paso más y hoy día permite hacer reconstrucciones 3D de las estructuras anatómicas que facilitan mucho su estudio.

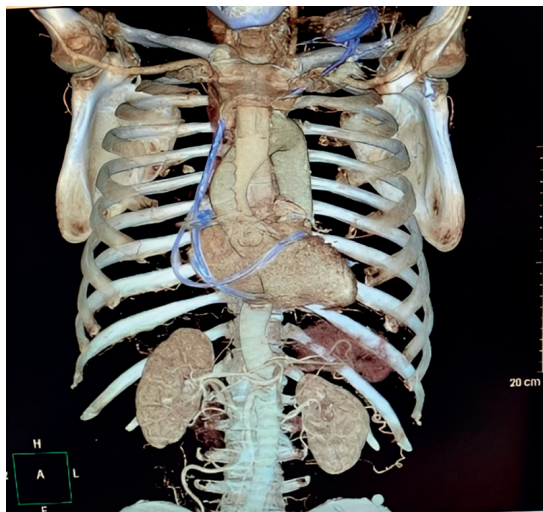


Fig. 20. Reconstrucción 3D de una tomografía computarizada de tórax.

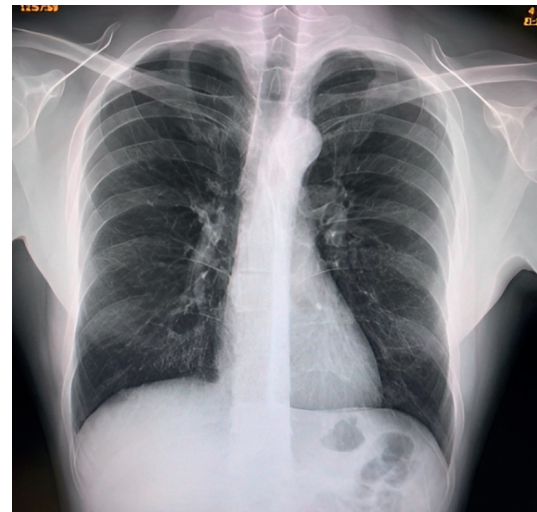


Fig. 21. Radiografía anteroposterior de tórax.

Si comparamos una reconstrucción 3D de una TC de tórax (figura izquierda) con una radiografía convencional (figura derecha) podremos apreciar fácilmente las diferencias gráficas entre ellas.

A la vanguardia de la investigación médica se encuentra la medicina nuclear, cuyas imágenes ofrecen información sobre el funcionamiento correcto de los órganos, siendo los radiomarcadores los chivatos de que algo va mal. En la Figura 22 se observa una tomografía por emisión de positrones que muestra la afección de la región nasofaríngea o cavum a causa de un cáncer.

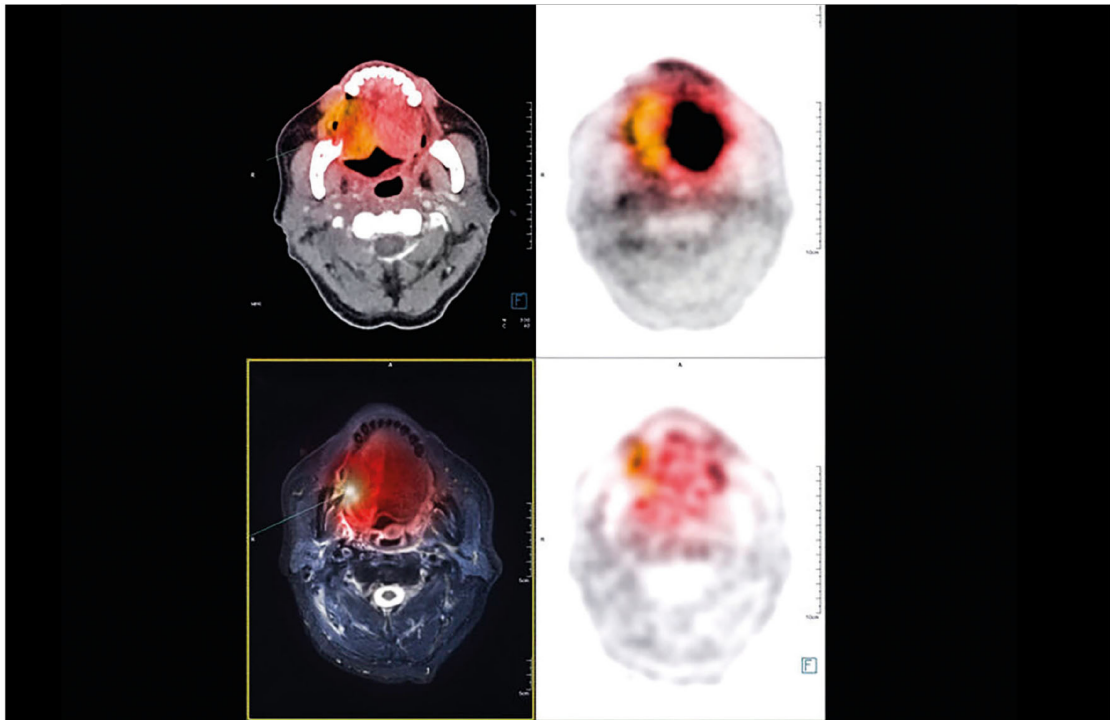


Fig. 22. PET/CT del cuello que muestra un cáncer nasofaríngeo (cavum), en rojo.

3 CASO PRÁCTICO



IDENTIFICACIÓN DE ÓRGANOS

Marta es una mujer de 35 años que acudió al servicio de urgencias aquejada de fatiga y dificultad respiratoria. Tras hacerle un test covid se confirmó que padecía dicha enfermedad. Con el objetivo de determinar la causa de su fatiga se procedió a realizarle una tomografía computarizada del tórax. La imagen resultante fue la siguiente:



¿Qué observas en la imagen de los pulmones de Marta? ¿Hay alguna patología? ¿Cuál crees que será el diagnóstico médico?

SOLUCIÓN

La imagen muestra una serie de hiperdensidades en ambos pulmones que reflejan una patología en el tejido pulmonar, de lo contrario este se vería negro en su totalidad. Teniendo en cuenta los antecedentes médicos de la paciente, se puede sospechar que la misma padece una neumonía bilateral derivada de la infección por covid-19.

X T A R T
FP SALUD