

# MÉTODOS DE ESTUDIO EN ANATOMÍA

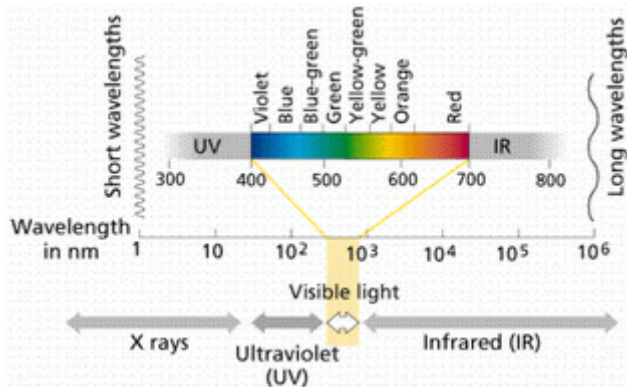
## I. Introducción.

La Radiología se ha visto enriquecida en los últimos 30 años con el aporte de nuevos métodos de diagnóstico como la Ecografía, la Medicina Nuclear, la Angiografía Digital, la Tomografía Axial Computada (TAC) y más recientemente por la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), hasta el punto de cambiar el nombre de la especialidad por el de *Diagnóstico por Imágenes*.

El conocimiento elemental de sus principios físicos y de los métodos de formación de las imágenes es imprescindible para poder aplicarlos como recurso para el aprendizaje de la anatomía.

## II. Rayos X.

En 1895 W. C. Roentgen descubre los rayos X, éstos son una onda electromagnética de longitud de onda menor que la luz visible. Entre sus propiedades más importantes se puede destacar:



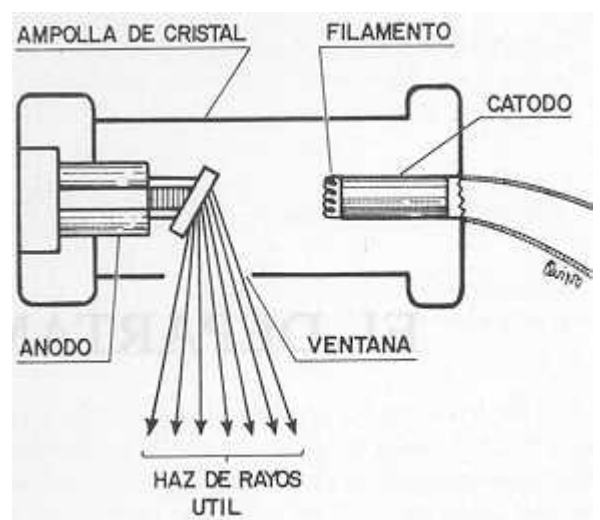
- Atravesar la materia, dando información de las sustancias que atenúan su paso.
- Producen luz cuando inciden en sustancias fluorescentes.
- Efecto fotográfico: sobre una emulsión de sales de plata, las precipita.
- Tienen efecto biológico: ionizan moléculas y pueden alterar reacciones químicas y provocar mutaciones por su acción el ADN.

### Componentes del tubo de Rayos X

Dentro de una ampolla de vidrio al vacío se ubican un ánodo y un cátodo. En el segundo, una corriente de baja intensidad pasa por un filamento y libera una "nube de electrones", los cuales sometidos a una gran diferencia de potencial son acelerados con una gran fuerza contra el ánodo. Esto provoca que otros electrones del "blanco" sean desplazados de sus órbitas con gran liberación de calor y una pequeña de radiación electromagnética, son los rayos X.

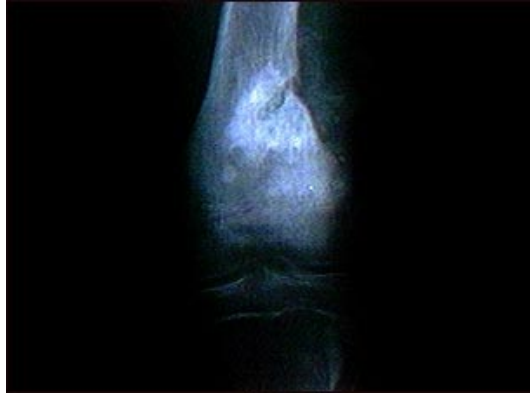
Para evitar que la radiación salga anárquicamente se envuelve la ampolla en una carcasa (calota) que tiene blindaje (de plomo) y sólo una ventanilla permite su salida.

Los rayos X cuando inciden sobre el objeto a estudiar pueden: pasar sin modificaciones, ser atenuados o absorbidos (atenuación) o desviados (radiación secundaria o dispersa). A mayor densidad de una sustancia orgánica o inorgánica, mayor será la atenuación y es función de su peso atómico.



A la salida del objeto, dependerá del detector que utilizemos el método diagnóstico por imágenes obtenido:

- Si utilizamos una *sustancia fluorescente o fluoroscópica*: RADIOSCOPIA.
- Si utilizamos una sustancia que se carga eléctricamente (*placa de selenio*) RADIOGRAFÍA DIGITAL.



Cáncer de pulmón  
Sarcoma osteogénico

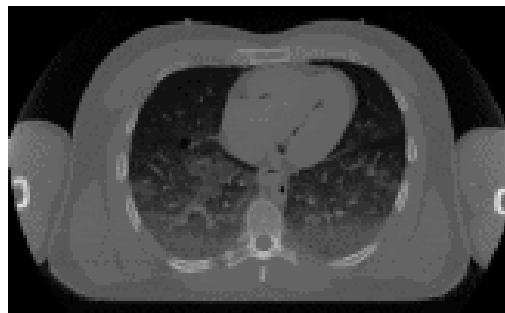
- Si utilizamos una emulsión fotográfica:  
RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL.

- Si utilizamos un gas ionizable: TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTERIZADA.

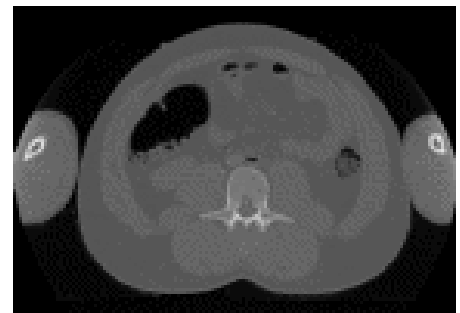
### Secciones del cuerpo mediante Tomografía computerizada



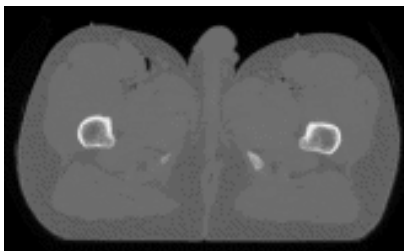
Cabeza



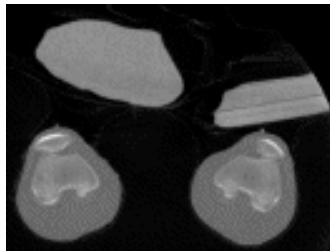
Zona superior del tórax



Zona abdominal



Región pélvica



Rodillas



Pié

Para aumentar el contraste se usan sustancias llamados medios de contraste, son básicamente dos:

- \* Bario (para estudios digestivos, desde el esófago al colon)
- \* Yodo (para estudios vasculares, se inyecta por vena o arteria y se elimina por el riñón).

Podemos diferenciar sólo 4 densidades:

- Para un valor arbitrario de 10: plomo, bario, yodo, calcio, hueso.
- Para uno de 1: Músculos, agua, sangre, ligamentos, tendones, cartílagos.
- Para 0,5: Grasa.
- Para 0: Gases (aire, nitrógeno).

### III. Ecografía.

La onda que se usa es la del ultrasonido. Se aplica como un haz de ondas de sonido con un transductor. Por la impedancia acústica de los tejidos, en algunos ("tejidos blandos") se produce un rebote (eco) que vuelve al emisor que lo registra. Aunque otros tejidos los dejan pasar (líquidos) y en otros se transmite mal (hueso-aire). Las ondas que vuelven son procesadas electrónicamente y digitalizadas en un monitor apareciendo una imagen.

No es útil en cráneo y tórax de adultos. En abdomen, pelvis y partes blandas encuentran su mayor utilidad, por tanto, se suelen realizar:

- Ecografía abdominal puede detectar tumores en el hígado, vesícula biliar, páncreas y hasta en el interior del abdomen.
- Ecografía de mama o mamografía se utiliza para diferenciar nódulos o tumores. Su principal objetivo es detectar si el tumor es de tipo sólido o líquido para determinar su benignidad.
- Ecografía transrectal para el diagnóstico del cáncer de próstata.



**Ecografía Doppler.** Este examen se utiliza para examinar el flujo de sangre en las arterias y venas grandes que irrigan los brazos y las piernas.



Se aplica un gel hidrosoluble sobre el transductor, un dispositivo manual que dirige las ondas sonoras de alta frecuencia a la arteria o vena que se está examinando.

Para examinar las arterias: Se pueden colocar esfigmomanómetros para medir la presión arterial alrededor de diferentes partes del cuerpo, como el muslo, la pantorrilla, el tobillo y puntos diferentes a lo largo del brazo. Se aplica una pasta conductora en la piel sobre las arterias que se están examinando y, a medida que el transductor se mueve sobre cada área, va creando imágenes.

#### IV. Isótopos radiactivos o gammagrafía.



Se utilizan en la centellografía, utilizando la emisión de radiación gamma de algunas sustancias radiactivas. Se introducen en el organismo y mediante tratamiento informático servirán para formar una imagen tridimensional según los sectores donde se acumula en mayor medida. Su resolución es muy baja, pero es muy útil para obtener información sobre funcionalidad, por tanto se marca un tipo de moléculas o células determinadas y se mira como se distribuyen por el cuerpo para observar si el funcionamiento del metabolismo es correcto.

Lesión visible en la órbita derecha.

#### V. Resonancia magnética nuclear.



Cabeza

Colocando el cuerpo dentro de un gran imán (magneto) los átomos de hidrógeno se magnetizan. Luego con pulsos de ondas de radiofrecuencia (de radio FM) se les entrega energía. Al cortar la emisión de esas ondas, eliminan la energía acumulada, volviendo a la posición de reposo. Este exceso energético lo liberan en forma de ondas de radio, que son captadas por una antena, procesadas electrónicamente y digitalizadas a un monitor.



Zona superior del tórax



Región pélvica

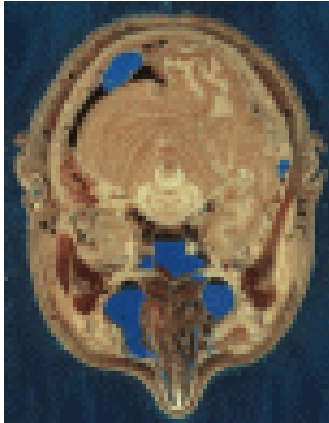


Rodillas

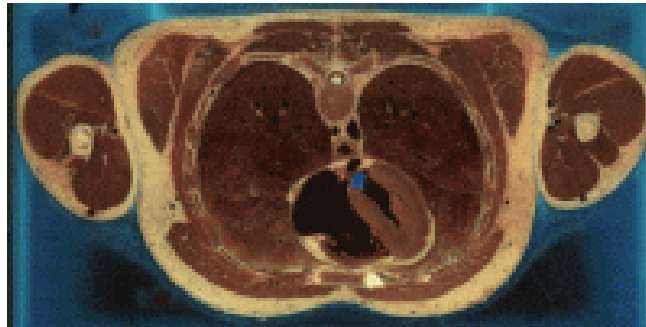


Pié

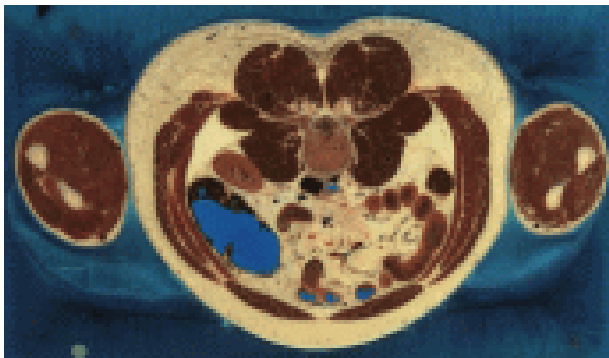
### Secciones criorizadas a color



1. Cabeza, se observan cerebelo, córtex cerebral, brainstem, cavidades nasales

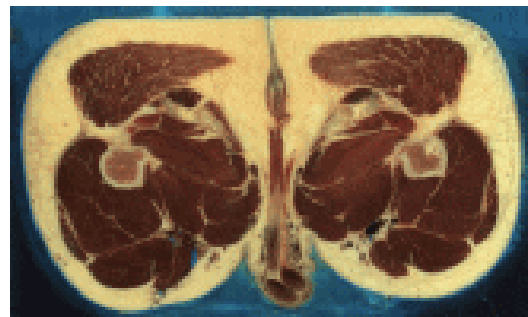


2. Tórax, observamos ventrículo izquierdo del corazón, brazos, columna vertebral, mayor vessels, musculatura del torso.

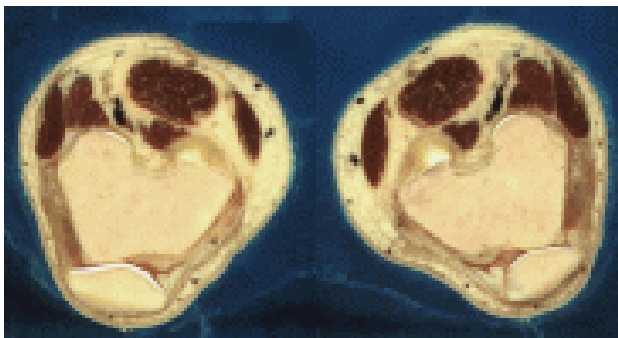


3. Abdomen, incluye intestinos grueso y delgado, columna vertebral, musculatura abdominal y grasa subcutánea.

4. Pelvis a nivel de la cabeza del fémur, con prominente musculatura, y parte del reproductor masculino.



5. Rodillas con sección de las rótulas y meniscos.



6. Pié

