



Nanotecnología
en Radiología
La nueva definición de excelencia
en imágenes.

vatech

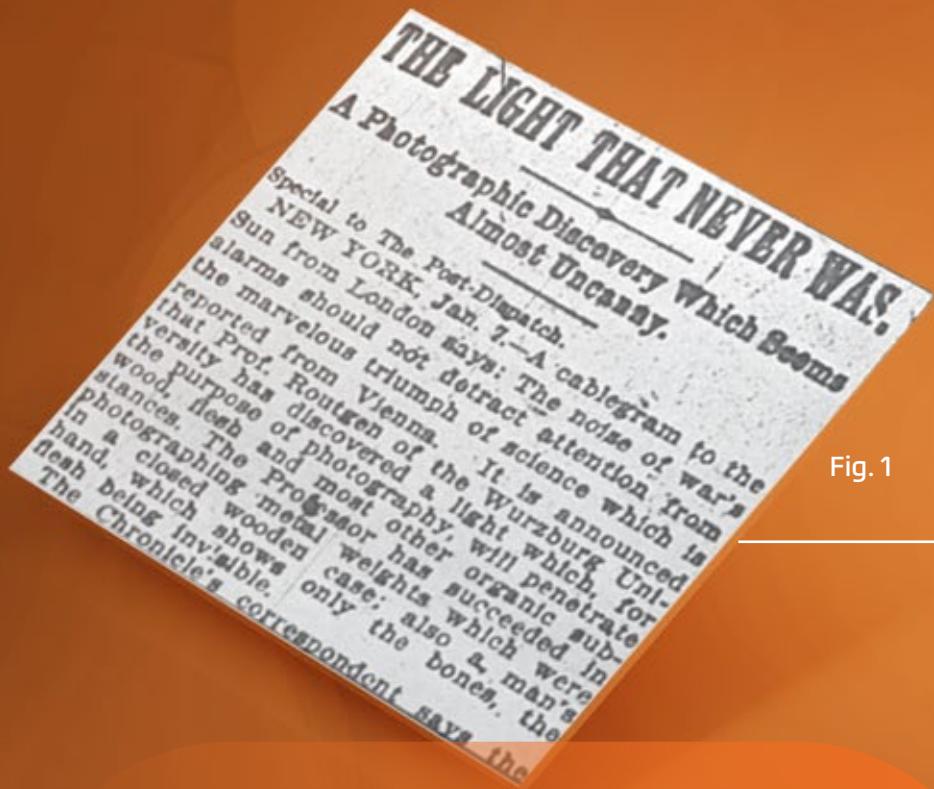


Fig. 1

Fig. 1: Noticia del descubrimiento de rayos X en un periódico estadounidense en enero / 1896: "El ruido de las alarmas de guerra no debe desviar nuestra atención del maravilloso triunfo de la ciencia que se informó en Viena. Se anunció que el profesor Roentgen, de la Universidad de Wurzburg, descubrió una luz que, para fines fotográficos, puede penetrar a través de la madera, la carne y la mayoría de las sustancias orgánicas. El profesor fotografió con éxito objetos metálicos masivos encontrados en una caja de madera; también la mano de un hombre, que mostraba sólo los huesos, siendo la carne invisible".

Introducción

Desde su descubrimiento a finales de siglo

En el siglo XIX, los rayos X motivaron muchas investigaciones en las áreas de ciencia y tecnología. Los primeros descubrimientos despertaron un gran interés por comprender este nuevo rayo y, en poco tiempo, sus propiedades y aplicaciones se hicieron evidentes.

Los rayos X encajan en el grupo grande de radiación electromagnética, en la que el movimiento energético en el espacio se produce en el vacío, con la combinación de campos eléctricos y magnéticos, alcanzando una velocidad constante de 300.000 km / s, la velocidad de la luz.



Aproximadamente 2 años después de la difusión de las experiencias de Roentgen, se realizó la aplicación de rayos X para la visualización de estructuras óseas: fue posible utilizar fotografías con fines médicos y clínicos.

La anatomía humana nunca se había estudiado de esta manera: con personas vivas. Las primeras imágenes fueron tomadas en un hospital de Birmingham (Inglaterra) en febrero de 1996 y ya se recomendó una formación especializada para la interpretación y realización de exámenes.

Las fuentes de rayos X rápidamente demostraron ser importantes en varios campos



MÉDICO



SEGURIDAD



CONTROL DE
CALIDAD
INDUSTRIAL



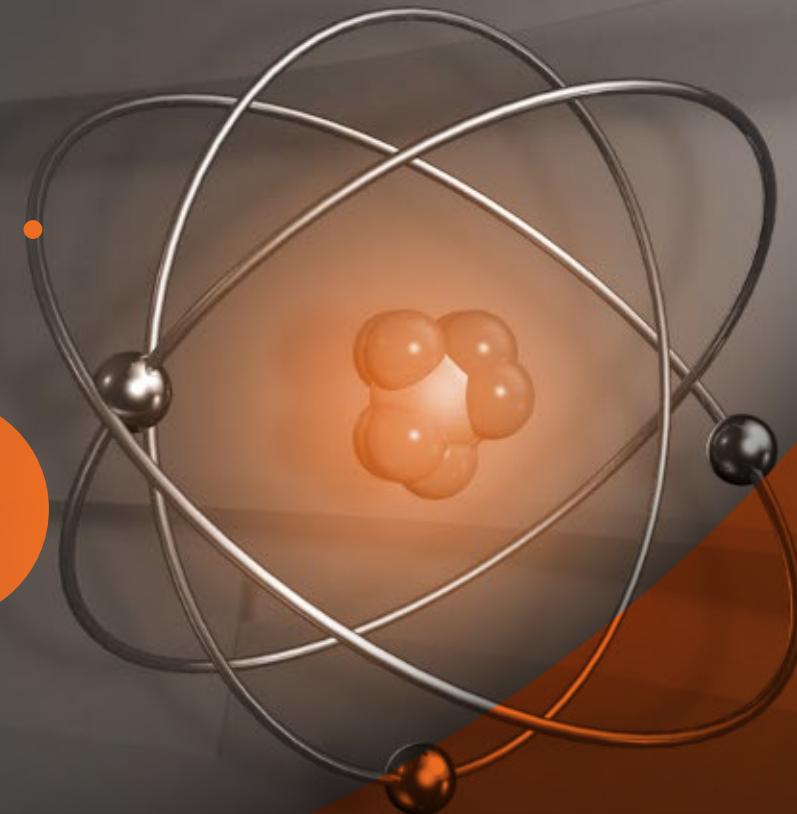
ANÁLISIS DE
MATERIAS

De hecho, el descubrimiento afectó varias áreas y se desarrollaron nuevas fuentes para abordar cuestiones como la velocidad del pulso del haz, la reducción de la dosis de radiación, la mejora del contraste de la imagen y la mejora de la resolución.

¿Cómo se forman los rayos X?

Fundamentalmente, las fuentes de rayos X comercializadas son emisores de electrones. Los electrones se emiten en el cátodo y se aceleran, debido a la diferencia de potencial, contra el ánodo.

La emisión de electrones se produce a partir de una fuente de metal sometida a un campo eléctrico elevado..



En su experimento, Roentgen usó
un tubo termoiónico:
Tubo de Crookes.

Fig. 2: (a) Tubo de Crookes utilizado por
Roentgen para descubrir los rayos.



Fig. 2: (a)



El proceso termoiónico todavía se utiliza hoy.

El tubo tiene un cátodo formado por un filamento metálico (tungsteno) y una tapa de enfoque. El filamento de tungsteno, cuando se somete a un campo eléctrico elevado, se calienta y libera una nube de electrones, que se organizan en un haz estrecho por la tapa de enfoque. El ánodo está formado por un blanco de tungsteno unido a una varilla de cobre.

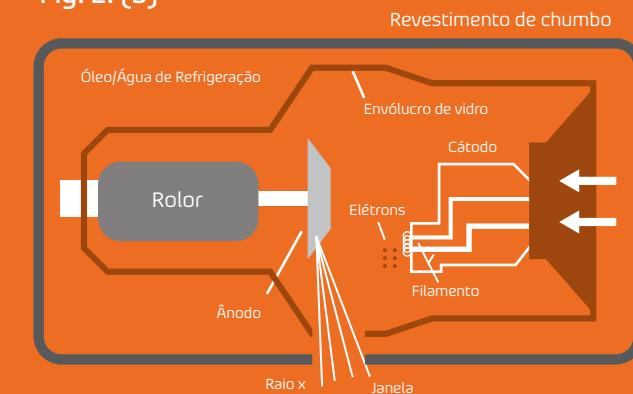
Este objetivo tiene como objetivo convertir la energía cinética de los electrones acelerados en fotones.

Rayos X de colisión. Esta es una forma ineficaz de obtener rayos X, ya que el 99% de la energía de los electrones se convierte en calor. Otra desventaja es la necesidad de calentar el filamento de tungsteno a 1000°C para formar una nube de electrones.

Fig. 2: (b) tubo termoiónico utilizado actualmente.



Fig. 2: (b)



**Otra forma de obtener
Los rayos X son por emisión de campo.
(emisión de campo):**

El proceso tiene lugar a temperatura ambiente y no requiere calentamiento directo, como en el proceso termoiónico. El resultado es una producción de rayos X casi instantánea de un campo eléctrico elevado utilizando nanotecnología. Recientemente, se utilizaron nanotubos de carbono (nanotubos de carbono - CNT) en el proceso de emisión de campo.

CNT fue descrito por Sumio Iijima en 1991 y constituye un cilindro hueco estructuralmente bien organizado formado por grafeno (sustancia cuya estructura tiene átomos de carbono conectados en forma de panales), con un diámetro entre 1 y 50 nanómetros, dependiendo del número de paredes del tubo. La longitud de CNT supera los 10 micrómetros y la CNT más larga reportada es del orden de 1 cm.

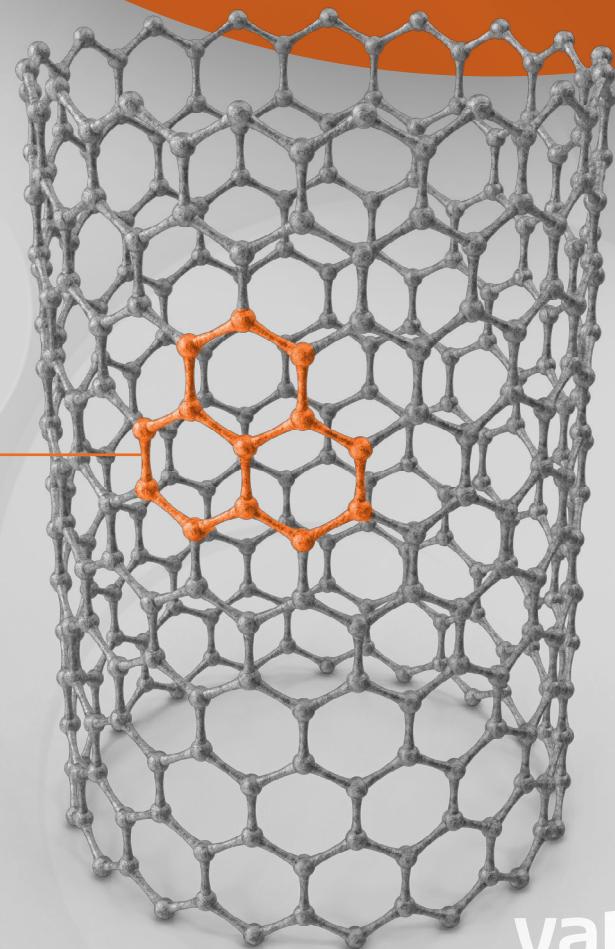




Fig. 3: (a)

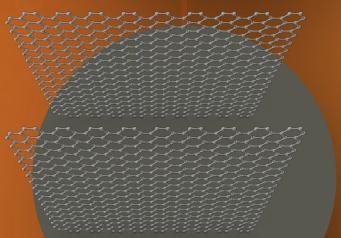


Fig. 3: (b)

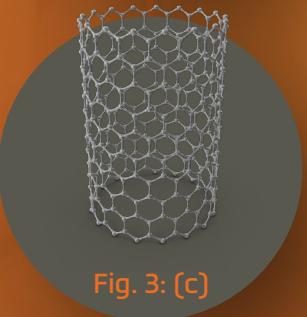


Fig. 3: (c)

Una característica interesante de CNT es la capacidad de conductividad actual y la capacidad de transporte de calor.

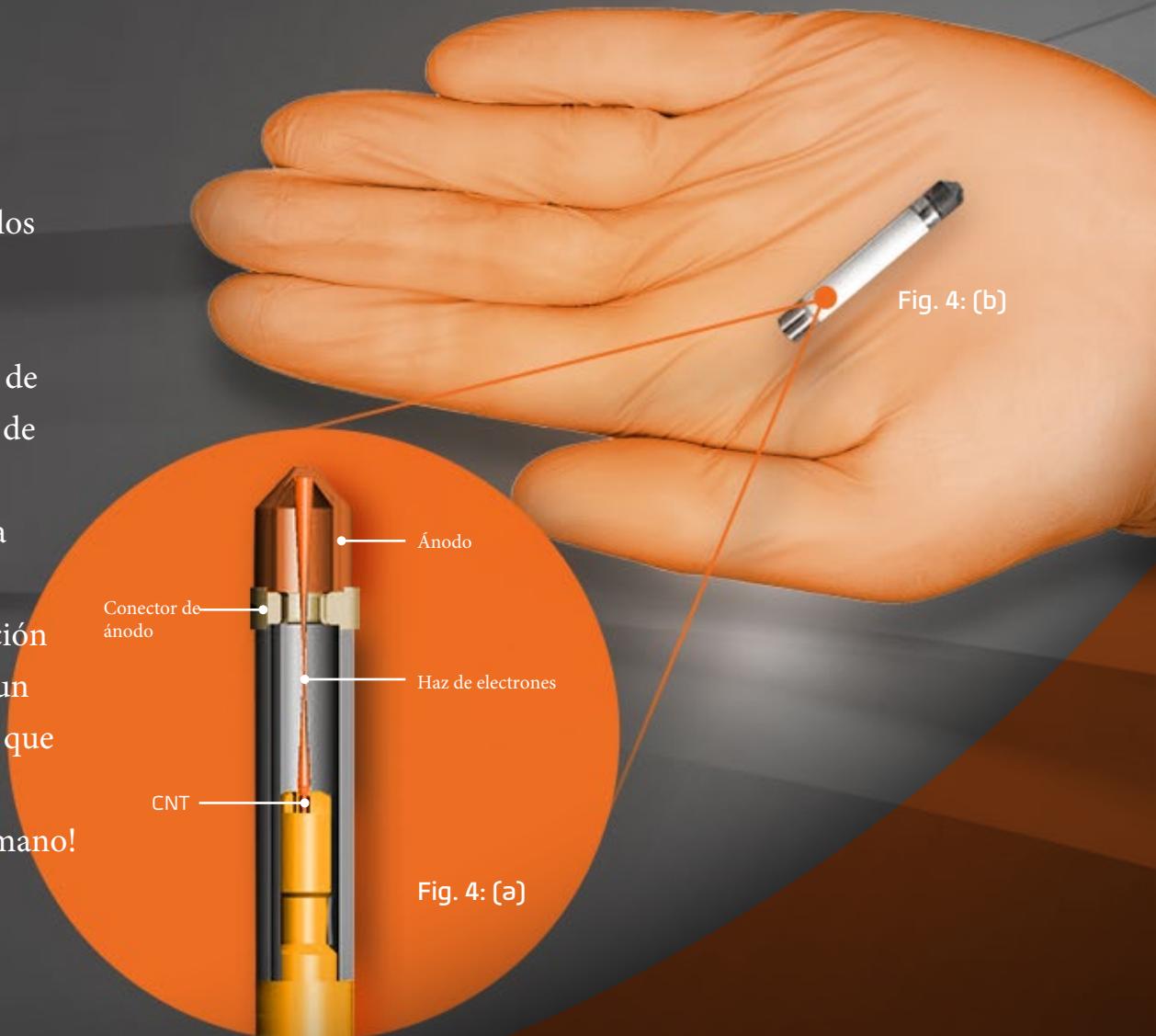
La capacidad de transporte de corriente es aproximadamente 1000 (mil) veces mayor que la de los cables de cobre y la capacidad de transporte de calor es casi el doble que la del diamante. Por lo tanto, se pueden usar en transistores que admiten alto voltaje y temperatura (y, en consecuencia, frecuencias de pulso más altas). La aplicación más prometedora fue como emisor de electrones de bajo voltaje y vacío moderado. De ahí su aplicabilidad en la formación de rayos X

Fig. 3: representación esquemática de alótropos de carbono: (a) diamante, (b) grafito y (c) CNT.

La operación.

El funcionamiento es el mismo que el de los equipos de rayos X tradicionales bajo un proceso termoiónico: desde un campo eléctrico elevado, los CNT emiten un haz de electrones que se aceleran, por diferencia de potencial, contra el ánodo. El choque de electrones en el objetivo del ánodo genera fotones de rayos X.

Fig.4: (a) diagrama que muestra la obtención Rayos X con nanotecnología; (b) foto de un de las fuentes de radiación más pequeñas que emplea nanotecnología y cabe en la palma de tu mano!



Muitos benefícios são apresentados com o emprego da nanotecnologia nas fontes de raios X:



Disminuir en Talla

Como se indica en la figura 4, la fuente de radiación que emplea la nanotecnología se reduce de tamaño y, en consecuencia, también de peso. Esto es importante en equipos para radiografías intraorales, por ejemplo, ya que facilita el posicionamiento de la cabeza y evita que se mueva durante la exposición.



Haz enfocado

La fuente de rayos X puntiaguda, que consta de una única pared de CNT o conjunto de CNT, permite un mejor enfoque del haz de rayos X. Esto aumenta la resolución de la imagen final, mejorando la nitidez y la definición de las estructuras en la imagen.



Baja temperatura del cátodo

En un tubo de emisión En el campo, el cátodo se denomina frío (ya que funciona a temperatura ambiente) y no requiere una unidad de refrigeración ni espacio adicional para disipar el calor producido en el cátodo en el proceso termoiónico.

Todo el proceso de obtención de radiografías.(termoiónico o por emisión de campo) se puede optimizar aún más aplicando si generadores de corriente continua:el llamado equipo alto frecuencia.

El primer equipo utilizaba corriente alterna y, por tanto, la polaridad de la fuente de radiación alternaba a la misma frecuencia. Cuando la polaridad en el tubo hace que el ánodo se cargue positivamente y el cátodo, negativamente, genere la diferencia de potencial para la aceleración de electrones. Por tanto, en un ciclo positivo, tenemos la máxima producción de rayos X. Mientras que, en un ciclo negativo, hay una inversión de polaridades.

En este caso, los electrones no se aceleran hacia el ánodo y, en consecuencia, no hay producción de rayos X. Esta mitad del ciclo se denomina polaridad inversa.

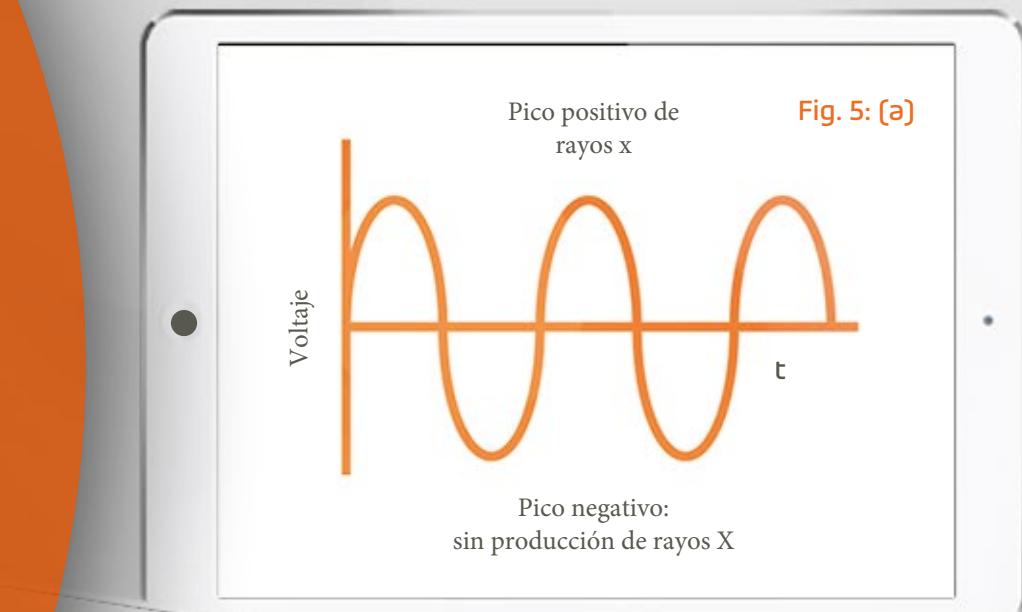
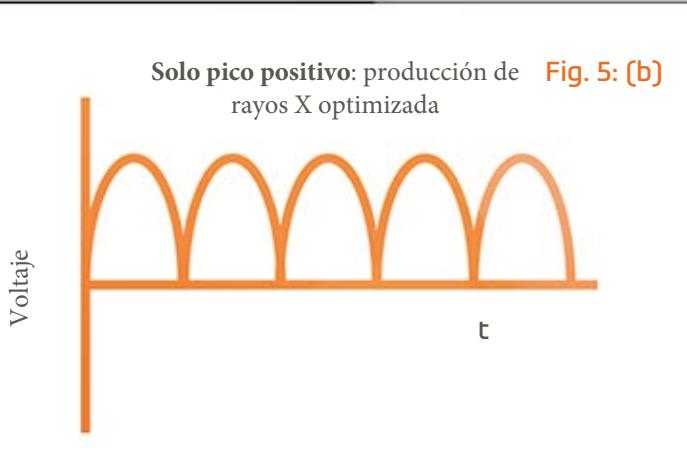


Fig. 5: (a)

Fig.5 (a) esquema de corriente alterna.

Fig. 5 (b) esquema de corriente continua.



Los equipos más modernos utilizan corriente continua.

Esto promueve una diferencia de potencial constante entre cátodo y ánodo y, como resultado, la energía promedio del haz de rayos X de estos dispositivos es mayor, incluso operando al mismo voltaje. Esto significa que estos dispositivos tienen un contraste de imagen con más tonos de gris en una dosis de radiación baja.

**Para equipos de emisión
corriente de campo, la corriente continua es
esencial.**

Esto genera un mayor flujo de fotones de rayos X, disminuyendo el tiempo de exposición, así como el ruido de la imagen. Las fuentes de los rayos X con nanotecnología tiene un potencial sin precedentes para la modulación del tiempo. Los CNT permiten una conducción casi balística (es decir, casi no hay resistividad eléctrica), lo que los hace ideales para aplicaciones que requieren alta velocidad.

Esto reduce la disipación térmica total y la cantidad de rayos X emitidos, sin necesidad de componentes voluminosos. Las fuentes termoiónicas generalmente no son capaces de controlar rápidamente las emisiones, ya que depende del ajuste de temperatura del filamento de tungsteno, con un retraso de calentamiento y enfriamiento.





Pared de aire EzRay
Estabilidad de
posicionamiento

Silla EzRay
Ergonómico y
compacto

Por tanto, los equipos con proceso de emisión de campo asociados a generadores de alta frecuencia, constituyen la tecnología más moderna para la obtención de rayos X con fines diagnósticos.

Solo las empresas de alta tecnología pueden utilizar dispositivos como esteen sus productos.

OTRA PRUEBA MÁS,SOMOS PIONEROS

vatech

- Referencias

Fig.1: <http://www.imaginologia.com.br/dow/upload%20historia/Noticias-do-Descobrimento-dos-Raios-x.pdf>

Figura 2 (a): https://en.wikipedia.org/wiki/Crookes_tube

Figura 2 (b): <https://www.icrx.com.br/ampola-rx-preco>

Figura 2 (b): <https://ampoladigital.wordpress.com/2016/10/04/producao-de-radiacao-x/>

Figura 3: <https://bit.ly/3gk8mh8>

Fig. 4. (a) y (b) https://www.researchgate.net/figure/e-The-X-ray-tube-A-Schematic-layout-of-the-carbon-nanotube-based-miniature-Tubo-de-rayos-X_fig8_293638194

Fig.5 (a) y (b) <https://www.slideshare.net/DeepaGautam/production-of-x-rays>

vatech

