

# Principios Básicos de la Radiación

---

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
AREA BÁSICA  
CURSO: FÍSICO-MATEMÁTICA  
DOCENTES: DR. EDWIN LÓPEZ  
ING. FREDY CONTRERAS

DOCUMENTO ELABORADO POR DRA. BRENDA MARÍA LÓPEZ LEIVA  
PROFESORA DE RADIOLOGÍA

## Principios Básicos de la Radiación

Para comprender los principios básicos de la radiación y su función en Odontología, es necesario un conocimiento de la terminología básica, así como la comprensión de la naturaleza y las interacciones de los átomos. Un buen conocimiento de la radiación X incluye los conceptos fundamentales de la estructura atómica y molecular, así como el conocimiento básico de la ionización, la radiación ionizante y las propiedades de los rayos X.

### **Términos:**

**Materia:** Cualquier cosa que ocupe espacio y tenga masa, sus alteraciones generan energía.

**Átomo:** Unidad fundamental de la materia. Consta de dos partes, un núcleo central y electrones en órbita.

- **Núcleo:** o centro denso del átomo, compuesto de partículas conocidas como **protones** y **neutrones** (conocidas en conjunto como **nucleones**). Los protones tienen carga eléctrica positiva y los neutrones no tienen carga.
- **Electrones:** Son pequeñas partículas con carga negativa que tienen masa muy pequeña. Los electrones viajan en torno al núcleo por trayectorias bien definidas que se conocen como **órbitas o capas**.

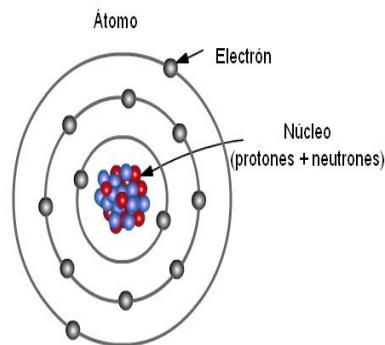
La forma en que están dispuestos los electrones y nucleones en el átomo es similar a un sistema solar en miniatura. Igual que los planetas giran alrededor del sol.

# Principios Básicos de la Radiación

---

Cada electrón se mantiene en su órbita por acción de una fuerza electrostática o de atracción entre el núcleo positivo y los electrones negativos. Se le conoce como energía de unión o fuerza de enlace del electrón; la determina la distancia que separa al núcleo del electrón en órbita y es distinta para cada nivel. Cuanto mas cerca está el electrón del núcleo, tiene más fuerza de enlace; mientras que los electrones localizados en los niveles más externos tienen una energía de unión más débil.

Por ende, la energía que se requiere para sacar a un electrón de su órbita debe exceder la energía de unión del electrón en ese nivel.



**Se requiere una gran cantidad de energía para extraer un electrón de un nivel interno, en cambio será necesaria menos energía para afectar a los electrones que se mantienen con mayor holgura en los niveles más externos.**

**Molécula:** Partícula que forman dos o más átomos unidos entre sí por enlaces químicos, o también como la cantidad más pequeña de sustancia que conserva las propiedades características de la misma. Al igual que el átomo, la molécula es una partícula muy pequeña e invisible.

**La molécula se puede formar de dos maneras:**

**Por transferencia de electrones o al compartir electrones que se encuentran en los niveles más externos de los átomos que la componen**

# Principios Básicos de la Radiación

---

Para que se comprenda como se generan los rayos X, es necesario que tenga un conocimiento básico de la ionización y sepa distinguir entre radiación y radiactividad.

## Ionización:

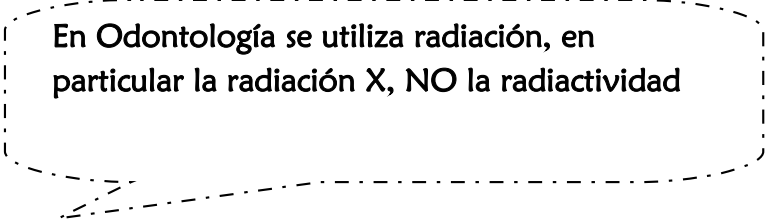
Es la producción de iones, o el proceso de convertir un átomo en ión, la ionización solo actúa sobre los electrones y requiere la energía suficiente para superar la fuerza electrostática que mantiene al electrón unido con el núcleo. La ionización se produce cuando un átomo ha perdido uno o más electrones y se hallan en desequilibrio eléctrico. Si el átomo gana un electrón, tendrá más electrones que protones y por lo tanto adquiere carga negativa, asimismo un átomo que pierda un electrón tendrá más protones que electrones, por consiguiente adquiere carga positiva.

Cuando un electrón sale del átomo en el proceso de ionización, se produce un par iónico. En este caso, el átomo se convierte en un ión positivo, mientras que el electrón extraído se vuelve un ión negativo. Este par iónico reacciona con otros iones hasta que se alcanza el equilibrio eléctrico y se forman moléculas neutras.

## RADIACIÓN Y RADIATIVIDAD

Radiación: es la emisión y propagación de energía que atraviesa el espacio o una sustancia, ya sea en forma de ondas o de partículas.

Radiactividad: es el proceso por medio del cual ciertos átomos o elementos inestables sufren desintegración o descomposición espontánea, en un intento por lograr un estado nuclear más equilibrado. Se considera que una sustancia es radiactiva cuando libera energía en forma de partículas o rayos como resultado de la desintegración del núcleo atómico.



**En Odontología se utiliza radiación, en particular la radiación X, NO la radiactividad**

## Radiación Ionizante:

Es aquella de formar iones al quitar o agregar uno o más electrones a los átomos. Hay de dos clases: Radiación de partículas y Radiación electromagnética

# Principios Básicos de la Radiación

- **Radiación de partículas**

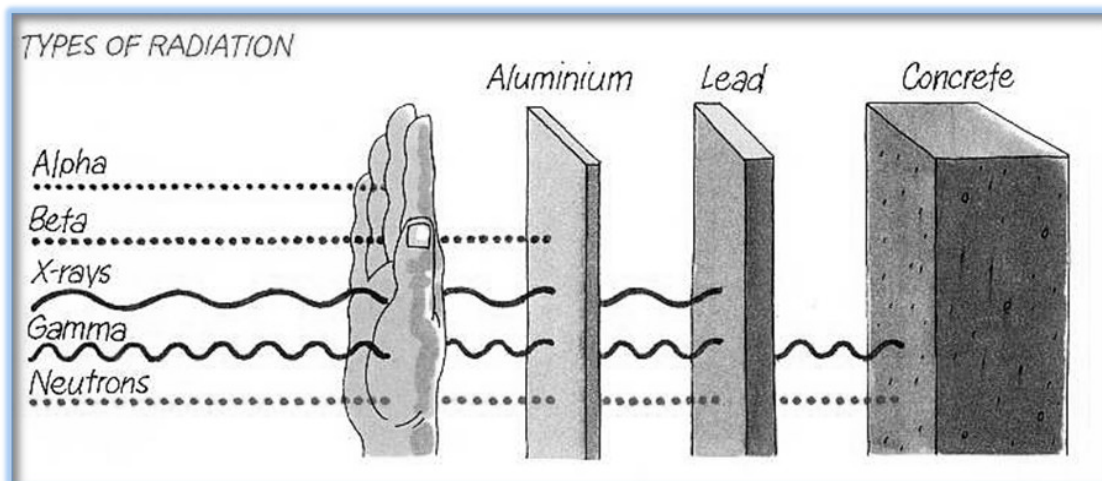
Es la emisión de partículas diminutas de materia que poseen masa y viajan en línea recta a gran velocidad, transmiten energía cinética por medio de sus pequeñas masas que se desplazan rápidamente.

Se Clasifican de la siguiente forma:

- ❖ Partículas Alfa
- ❖ Partículas Beta
- ❖ Rayos Catódicos de electrones
- ❖ Protones
- ❖ Neutrones

El origen de estas radiaciones es el núcleo, excepto el de los rayos catódicos de electrones, cuyo origen es el **Tubo de rayos X**

**Para comprender mejor la potencia que tiene cada una de estas radiaciones de partículas, se presenta el siguiente esquema, en donde se muestra la capacidad que tienen de atravesar la materia.**



Es la propagación de energía en forma de ondas (sin masa) a través del espacio o la materia.

- **Radiación electromagnética:**

Se clasifican de acuerdo a sus energías en el llamado

Se llama electromagnética porque la energía que se propaga se acompaña de campos eléctricos y magnéticos oscilatorios que son perpendiculares entre sí.

Pueden ser provocadas, como el radar, microondas, radio, rayos X; o espontáneas por ejemplo: rayos cósmicos (del sol), luz ultravioleta, visible, infrarroja.

# Principios Básicos de la Radiación

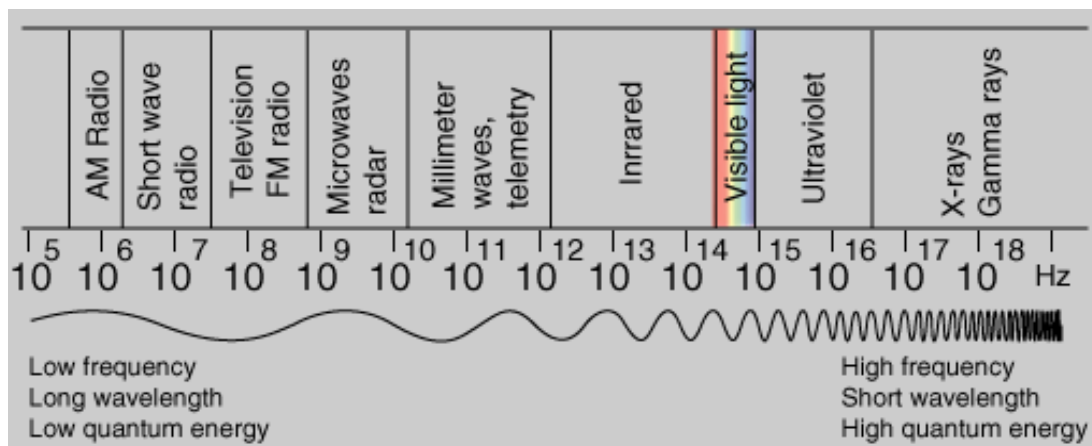
## ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Las radiaciones electromagnéticas se mueven a través del espacio en forma de partículas como **Según sus niveles de energía pueden provocar ionización. Solo las radiaciones de alta energía del espectro electromagnético (rayos cósmicos, rayos Gamma, y rayos X) son capaces de provocar ionización.**

que viajan como ondas a velocidad de la luz, avanzan en línea recta a través del espacio y transportan la energía de la radiación electromagnética.

**Onda:** Se enfoca a las propiedades de velocidad, longitud de onda y frecuencia.

La cantidad de energía que tiene una radiación electromagnética depende de la longitud de onda y de la frecuencia. Mientras mas larga es la longitud de onda, se tiene menos energía; por el contrario, las radiaciones de alta frecuencia tienen una longitud de onda corta y más energía.



### RAYOS X

- ▶ Radiación electromagnética ionizante de alta energía.
- ▶ Con propiedades de ondas y de partículas

# Principios Básicos de la Radiación

---

Se definen como paquetes de energía sin peso (fotones) ni carga eléctrica que viajan en forma de ondas con una frecuencia específica y a la velocidad de la luz. Los fotones de los rayos X interactúan con los materiales que penetran y causan ionización.

Se generan artificialmente cuando un haz de electrones acelerados (de alta energía) son frenados mediante choques con un blanco metálico (de tungsteno generalmente).

## El plomo y el concreto constituyen una barrera para los rayos X

### PROPIEDADES DE LOS RAYOS X

- ▶ Son invisibles
- ▶ No tienen masa ni peso
- ▶ No tienen carga eléctrica
- ▶ Viajan a la velocidad de la luz
- ▶ Viajan en longitud de onda corta y alta frecuencia
- ▶ Viajan en línea recta y se pueden desviar o dispersar
- ▶ No se pueden enfocar en un punto
- ▶ Tienen poder de penetración
- ▶ La materia los puede absorber
- ▶ Causan ionización
- ▶ Capacidad de fluorescencia
- ▶ Tienen efectos sobre películas radiográficas
- ▶ Efectos en tejidos vivos.
- ▶ Difracción al atravesar un cristal

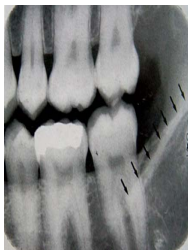


Imagen de una radiografía dental

# Principios Básicos de la Radiación

---

## Referencias Bibliográficas

Haring. Jansen. Principios y Técnicas. Radiología Dental

Ed. Mc Graw Hill Interam. Segunda Edición. Año 2002.