

RADIACIONES IONIZANTES

EFFECTOS SOBRE LA SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Nohelia Isabel Oliver Arévalo
Bacterióloga – Tecnóloga en Medicina Nuclear.
Salud Ocupacional

¿QUÉ SON LAS RADIACIONES IONIZANTES (RI)?

Es cualquier forma de radiación que tiene la capacidad de ionizar la materia.

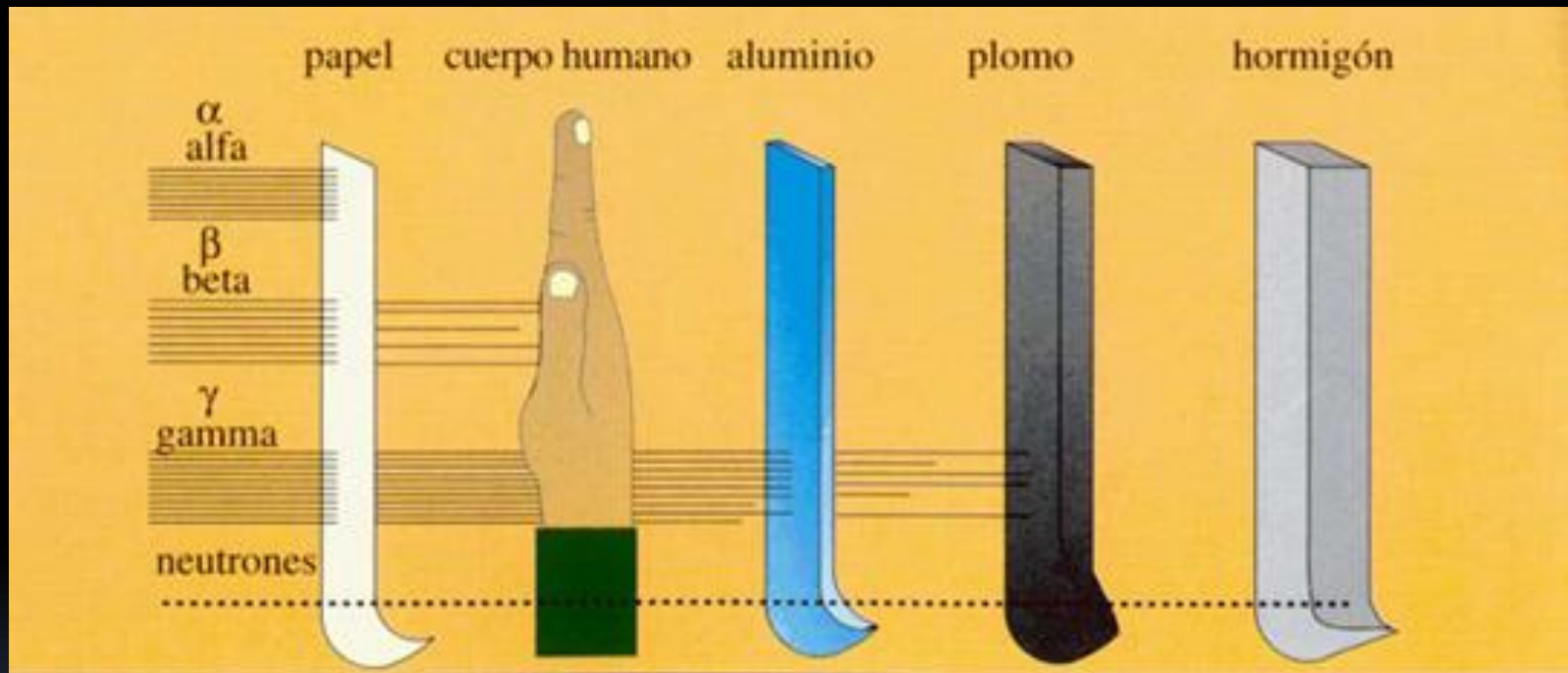
Se puede producir básicamente de dos formas:

- Expulsión de energía desde el núcleo del átomo en forma de rayos gamma, partículas alfa o beta.
- Liberación de energía de los electrones después de haber sufrido un proceso de excitación, se libera en forma de rayos X.

¿QUÉ SON LAS RADIACIONES IONIZANTES (RI)?

- Las radiaciones ionizantes son partículas o fotones, que causan la separación de electrones, átomos y moléculas.
- La radiactividad es una energía resultante de los movimientos internos dentro del átomo buscando su mayor estabilidad.

CAPACIDAD DE PENETRACIÓN RI



Tomado de:

<http://www.minetur.gob.es/energia/nuclear/Instalaciones/Paginas/instalacionesRadiactivas.aspx>

APLICACIONES DE LAS RI

Uso médico:

Diagnóstico y
tratamiento:

- Rayos X.
- TAC, PET-CT.
- Medicina Nuclear
- Radioterapia –
Braquiterapia.

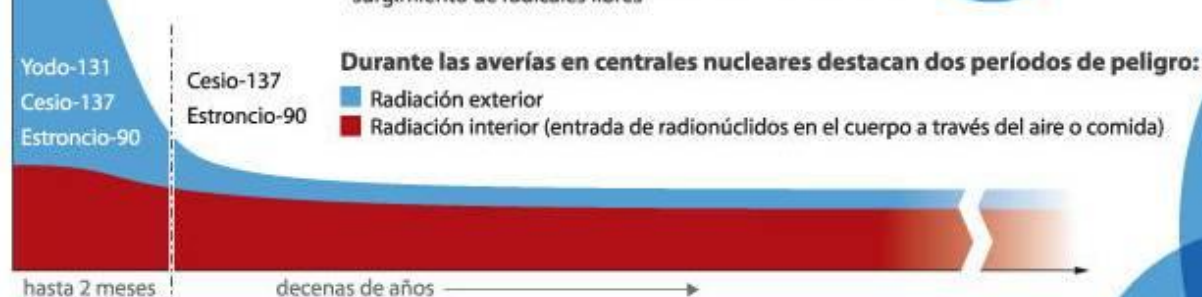
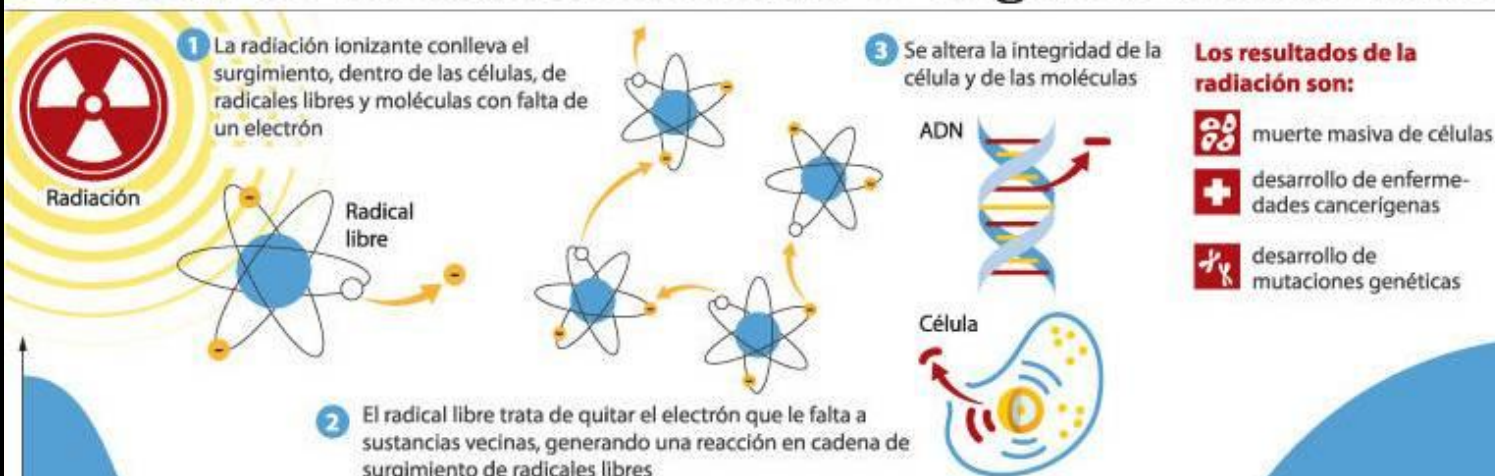
Uso industrial:

- Medidores industriales
(encapsuladas)
- Trazadores
radioactivos en pozos
petrolíferos.
- Gammagrafía
Industrial, densímetros
nucleares.
- Centrales nucleares
energéticas.

EFECTOS BIOLÓGICOS

1. La ionización y excitación del tejido.
2. El daño químico produciendo radicales libres que pueden producir daño del endotelio y apoptosis celular.
3. El daño biomolecular generando daño proteico y de ácidos nucleicos (DNA).
4. El daño biológico produciendo mutación celular o muerte.

Efectos de la radiación sobre el organismo humano



100
La muerte ocurre dentro de pocas horas o días, siendo afectado el sistema nervioso central

10-50
La muerte ocurre dentro de 1 a 2 semanas siendo afectado, por excelencia, el aparato digestivo

Influencia de distintas dosis de radiación



*Unidad de dosis de radiación adquirida - Grey (GR)

CLASIFICACIÓN EFECTOS

- **Efecto determinístico**

Se observan cuando la exposición a las RI rebasa el umbral. Puede provocar muerte celular y daño a tejidos circundantes.

- **Efecto estocástico**

Corresponde a la probabilidad que, en la regeneración del tejido luego de la exposición, se produzca error en la reparación genética

LESIONES CUTÁNEAS POR RADIACIÓN

3 días



10 días



26 días



2 años

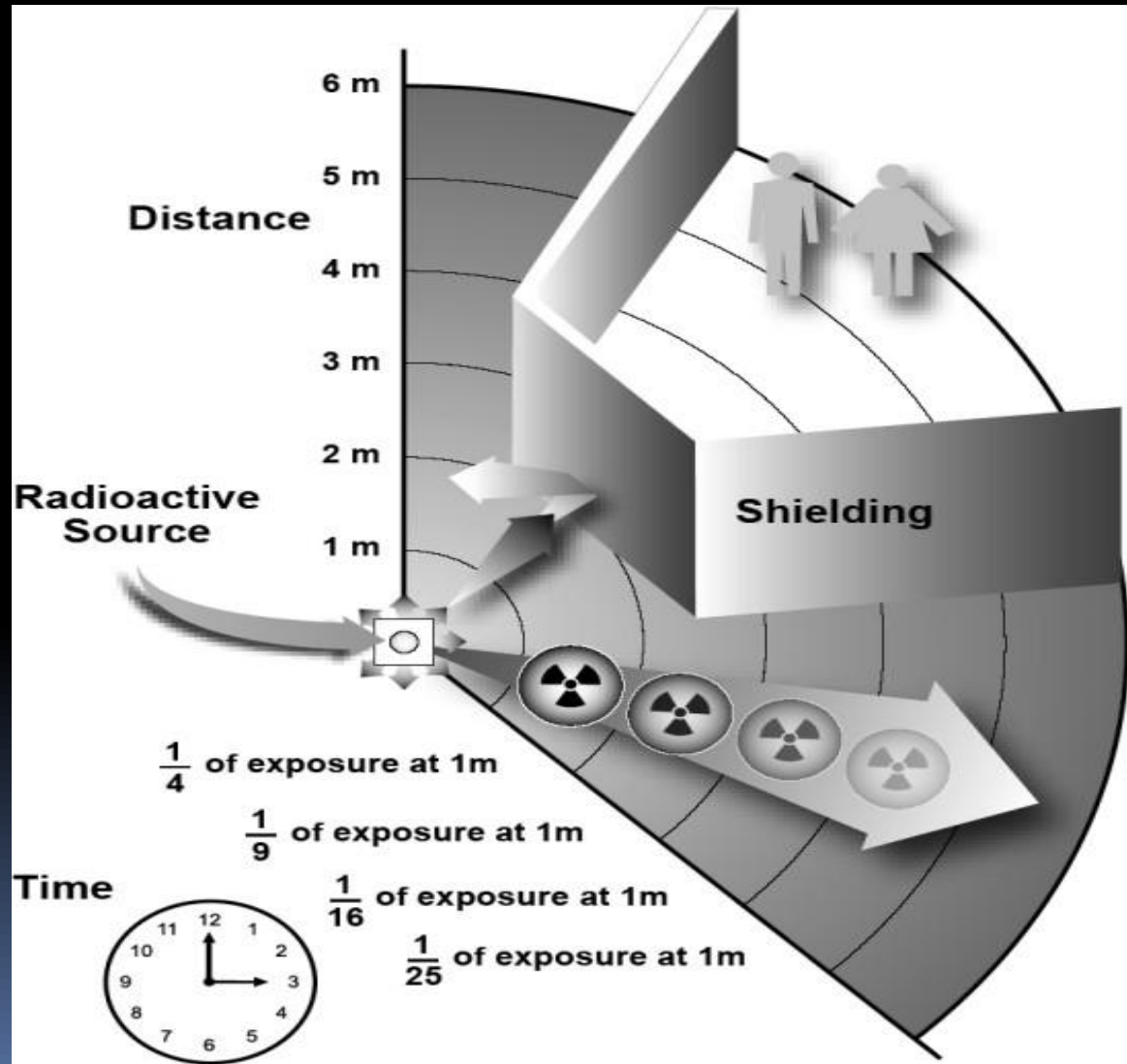


PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

El estándar básico de seguridad de OIEA determina los principios de protección radiológica:

- Justificación de la práctica.
- Limitación de la dosis.
- Optimización de la protección y la seguridad: ALARA que indica "As Low As Reasonably Achievable".

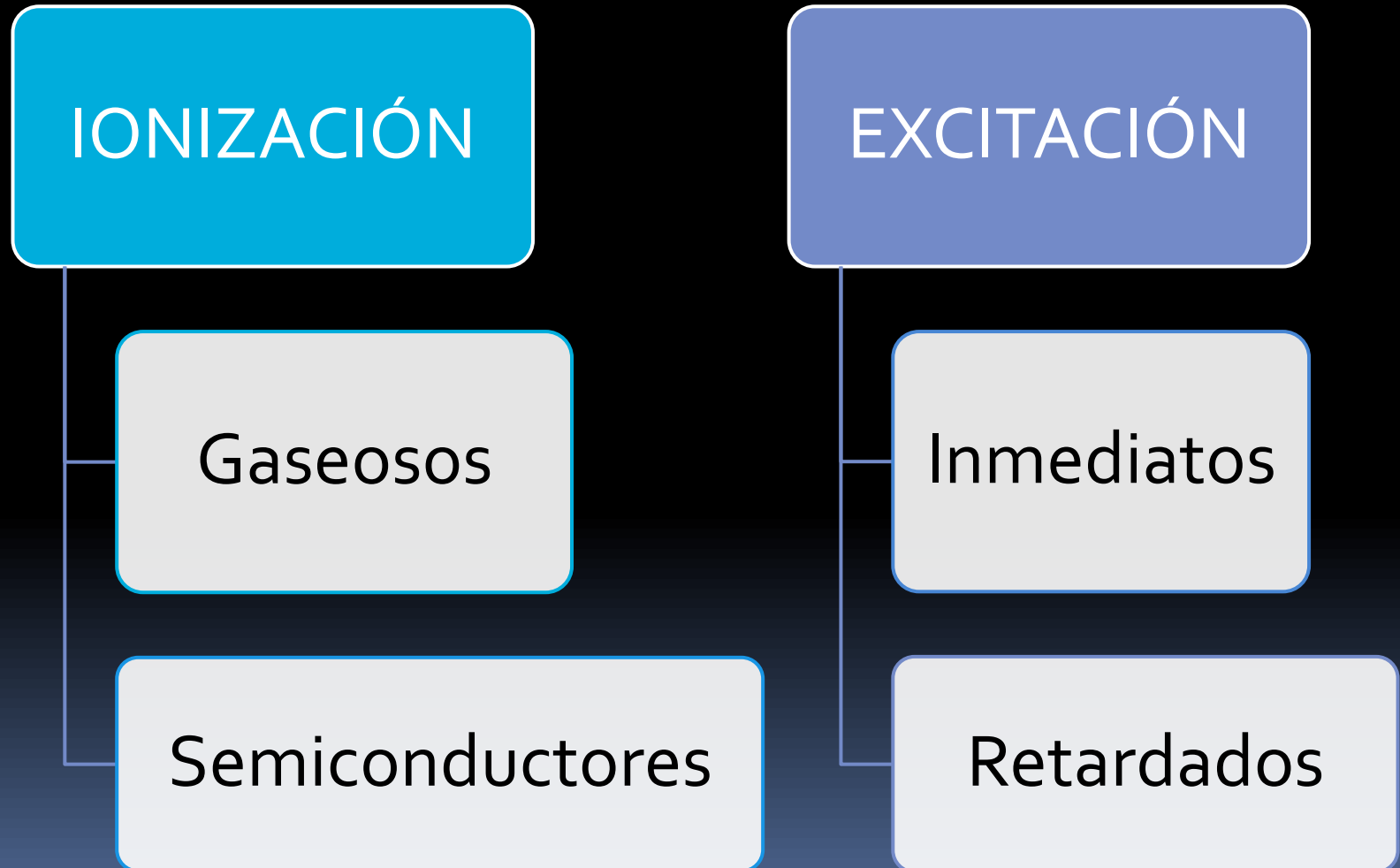
LIMITACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LAS RI



UNIDADES DOSIMÉTRICAS

- Dosis absorbida: Mide la energía depositada en un medio por unidad de masa. Su unidad de medida es el Gray (Gy)
- Dosis equivalente: Mide el efecto relativo de los distintos tipos de RI sobre los tejidos vivos. Su unidad de medida es el Sievert (Sv)
- Dosis efectiva: Es la sumatoria de las dosis equivalentes en tejidos multiplicada cada una por el factor de ponderación correspondiente. Su unidad de medida es el Sievert (Sv)

DETECCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES



USO DETECTORES EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Tienes dos fines básicos:

- Cuantificación de campos de radiación mediante intensímetros o monitores de radiación.
- Cuantificación dosis de trabajadores ocupacionalmente expuestos mediante dosímetros personales.

VALORES LÍMITES PERMISIBLES

Tabla 6. Límites de dosis recomendados en situaciones de exposición planificadas^a

Tipo de límite	Ocupacional	Público
Dosis efectiva	20 mSv por año promediada en periodos definidos de 5 años ^e	1 mSv en un año ^f
Dosis equivalente anual en:		
Cristalino ^b	150 mSv	15 mSv
Piel ^{c,d}	500 mSv	50 mSv
Manos y pies	500 mSv	---

- ✓ 100 mSv en 5 años
- ✓ Con la condición adicional de que la dosis efectiva no debería exceder 50 mSv en cualquier año.

MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN



Selladas

- Irradiación externa



Abiertas

- Irradiación externa
- Contaminación interna y externa

FUENTES RADIATIVAS



MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN

- Las fuentes solo deben ser operadas por personal capacitado.
- Poseer instrumentos de medidas y elementos de seguridad según el tipo de radiación.
- Mantenimiento y calibración de equipos. Pruebas de fuga.
- Clasificación, demarcación y señalización de fuentes radioactivas y áreas de trabajo.

MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN

- Elaboración de manual de seguridad en el que debe contemplarse planteamiento y reparación para emergencias, debe ser consecuente con los riesgos potenciales existentes.
- Diseño y señalización adecuada de zonas.
- Si se trabaja con fuentes abiertas realizar inspección de manos, zapatos y ropa antes de salir del trabajo.

MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN

- Hacer uso de los elementos de protección personal que sean designados para la tarea.
- Portar el dosímetro durante toda la jornada laboral en el lugar indicado según sea el tipo (anillo, tórax)
- Reportar cualquier incidente o accidente presentado al Oficial de Protección Radiológica.

EVALUACIONES OCUPACIONALES

- Evaluación médica de ingreso.
- Exámenes de laboratorio:
 - Hemoleucograma completo (Reticulocitos)
 - TSH, T₃ T₄L, otras pruebas hormonales
 - Prueba de embarazo
 - Espermograma
- Evaluación periódica: cada seis meses con exámenes de laboratorio y evaluación médica anual
- Registro y análisis mensual de reportes dosimétricos.
- Evaluación médica de retiro.

EVALUACIONES OCUPACIONALES

- Si se presentan alteraciones en líneas hematopoyéticas se retirará al trabajador de la exposición al riesgo y se hará control hematológico a los 25 días.
- Si el nuevo análisis hematológico es normal, el trabajador podrá regresar a su sitio de trabajo; de lo contrario regresará hasta tanto se normalice su cuadro hemático.
- Queda a consideración del médico ocupacional la realización de exámenes complementarios de tipo cromosómico, para detectar alteraciones a nivel de ADN.
- Es importante tener en cuenta en el seguimiento la presentación de cuadros agudos o crónicos.



En la vida
no hay cosas
que temer
sólo hay cosas
que comprender.

M. Curie

Comunidad Villa Amor 