

## Introducción

Las **Radiaciones Ionizantes (RI)** son aquellas que tienen energía suficiente para incidir en la materia arrancando electrones de los átomos que la constituyen, es decir, ionizándola. Esta característica sólo la tienen algunos tipos de radiaciones muy energéticas:

- Las radiaciones corpusculares (**partículas alfa, partículas beta y neutrones**) y
- Algunas radiaciones electromagnéticas que poseen una mayor frecuencia y una menor longitud de onda (**los rayos X y la radiación gamma**).

Aunque no todas tienen la misma capacidad de penetración en la materia ni la misma capacidad de ionización.

En el **ámbito sanitario** es donde se producen más exposiciones laborales a RI debido a que se utilizan ampliamente con fines diagnósticos y terapéuticos, especialmente en los servicios de radiodiagnóstico.

El **riesgo de exposición laboral a RI** puede ser de **dos tipos**:

- **Riesgo de irradiación externa**, cuando por la naturaleza de la radiación y el tipo de práctica, la persona sólo está expuesta mientras la fuente de radiación está activa y no puede existir contacto directo con un material radiactivo.
- **Riesgo de contaminación radiactiva**, cuando puede haber contacto directo con la sustancia radiactiva al dispersarse en el ambiente y ésta puede penetrar en el organismo por cualquier vía.

Los **Efectos Biológicos de las RI** se dividen en:

- **Deterministas, no estocásticos, no aleatorios y dosis dependiente**

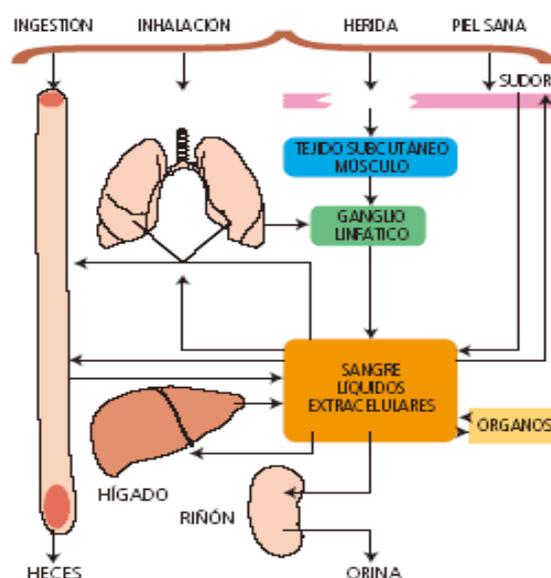
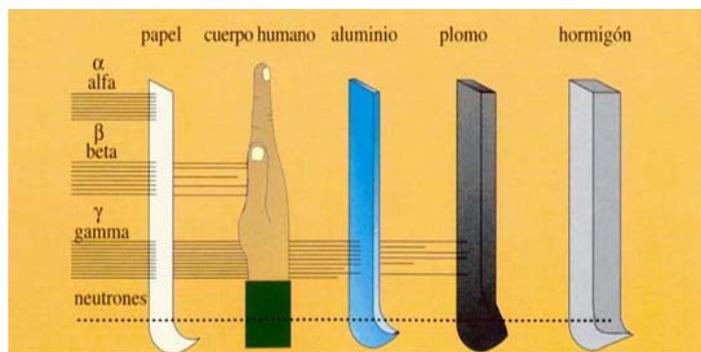
Se presentarán, tras un período de latencia variable, en todos los sujetos expuestos a partir de una dosis umbral y la gravedad del efecto será proporcional a la dosis recibida, hay por tanto una relación causa-efecto. No todos los tejidos tienen la misma respuesta frente a las RI, por lo que unos son más radiosensibles que otros.

Entre éstos hay **efectos agudos** como el Síndrome Agudo por Radiación (con manifestaciones hematopoyéticas, gastrointestinales y del Sistema Nervioso Central), debido a una irradiación global, o las alteraciones de la piel, el pelo o las gónadas (esterilidad por irradiación parcial y **efectos tardíos** como la radiodermatitis crónica, las cataratas por irradiación o por irradiación prenatal se puede producir malformaciones congénitas y retraso mental.

- **Estocásticos o probabilísticos de naturaleza aleatoria, no dosis dependiente**

No tienen dosis umbral que determine su aparición y la dosis recibida no condiciona su gravedad aunque sí la probabilidad de que aparezcan, siendo los más destacables los **tumores radioinducidos** producidos por mutaciones en células somáticas (como epitelomas, osteosarcomas, leucemias y cáncer de pulmón) y los efectos heredables debidos a mutaciones en las células germinales.

No obstante, lo más frecuente en la interacción de las RI con las células, tanto somáticas como germinales, a bajas dosis y a bajas tasas de dosis, es la supervivencia con reparación completa de las células.



Formas de contaminación interna.  
Vías de transferencia y eliminación

## Medidas de protección radiológica

La exposición laboral a RI está sujeta a una **doble regulación**: la derivada de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (**Ley 31/1995**) y la derivada de la normativa específica referente a la protección radiológica, el **Real Decreto 783/2001**, por el que se aprueba el *Reglamento sobre protección sanitaria contra RI* en su artículo 15 establece la protección operacional de los trabajadores expuestos.

El titular de la práctica será responsable de que el examen y control de los dispositivos y técnicas de protección y de los instrumentos de medición se efectúen según los procedimientos establecidos.

El **Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)**, considerando el riesgo radiológico, podrá exigir a los titulares de las prácticas que se doten de un **Servicio de Protección Radiológica (SPR)** o que contraten con una **Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR)**, para que les aporten asesoramiento específico en protección radiológica.

## Trabajadores expuestos a RI



Según el R.D 783/2001, son **trabajadores profesionalmente expuestos a las RI** aquellos susceptibles de recibir dosis superiores a los límites establecidos para el público (1 miliSievert por año oficial, o de promedio en cinco años consecutivos).

En uno de sus anexos define la **dosis efectiva** como la suma de las dosis equivalentes ponderadas en todos los tejidos y órganos del cuerpo.

Este decreto clasifica a éstos **trabajadores** en **dos categorías**:

\* **Categoría A**, aquellos que pueden recibir una dosis efectiva mayor de 6 miliSieverts por año oficial, o una dosis equivalente mayor de 3/10 de los límites establecidos para el cristalino, piel y extremidades. En esta categoría es obligatorio el uso de **dosímetros personales** si existe riesgo de irradiación externa.

\* **Categoría B**, aquellos que es muy improbable que reciban una dosis efectiva mayor de 6 miliSieverts por año oficial, o una dosis equivalente mayor de 3/10 de los límites establecidos para el cristalino, piel y extremidades. En esta categoría se permite efectuar al menos una estimación de las dosis que pueden recibirse mediante una **dosimetría de área**.

Este R.D establece en sus artículos del 9 al 13 unos **límites de dosis** para los trabajadores expuestos, para trabajadoras embarazadas o en período de lactancia, para las personas en formación y estudiantes, para las exposiciones especialmente autorizadas y para los miembros del público.

\* La **Dosimetría Individual**, tanto externa como interna, será efectuada por los Servicios de Dosimetría Personal expresamente autorizados por el *Consejo de Seguridad Nuclear*.

El titular de la práctica o, en su caso la empresa externa transmitirá los resultados de los controles dosimétricos al **Servicio de Prevención** que realice la Vigilancia de Salud Laboral de los trabajadores, a quien corresponderá interpretarlos desde el punto de vista médico. En caso de urgencia, dicha transmisión deberá ser inmediata. Hay **tres tipos** de Dosímetros Individuales:

\* **D. de solapa**, para estimar la dosis recibida en la totalidad del organismo (dosis equivalente personal profunda y superficial).

\* **D. de muñeca**, para estimar las dosis recibidas extremidades.

\* **D. de abdomen**, para la estimación de la dosis en el abdomen de las trabajadoras gestantes expuestas.

\* La **Dosimetría de Área** se realiza con dosímetros de solapa y se reserva para la estimación de dosis en lugares o zonas donde puedan acceder o permanecer trabajadores expuestos de categoría B, si no utilizan dosímetros personales.

## Vigilancia de Salud Laboral



Se aplica el **Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica de RI** editado por el Ministerio de Sanidad y Consumo a todas las prácticas que impliquen un riesgo derivado de las RI, que procedan de una fuente artificial, o bien, de una fuente natural de radiación cuando los radionucleidos naturales son o han sido procesados por sus propiedades radiactivas, fisionables o fértiles.

Los **trabajadores expuestos de "Categoría A"** deberán ser sometidos a un **Examen de Salud Inicial** que permita evaluar su estado de salud, decidir su aptitud para el trabajo y comprobar que no presenta alteraciones que puedan ser agravadas por el trabajo. Este examen de salud, tendrá por objeto la obtención de una historia clínica y, en su caso, si ha estado expuesto previamente a R.I el trabajador aportará su historial dosimétrico.

También estarán sometidos a **Exámenes de Salud Periódicos**, cada 12 meses o antes a criterio médico, que permitan comprobar que las condiciones de trabajo no están generando efectos nocivos sobre la salud y que siguen siendo aptos para realizar sus tareas.

Se deberá realizar una **Vigilancia Sanitaria Especial** en caso de sospecha fundada de superación de alguno de los límites de dosis establecidos (art. 45 del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra RI). Asimismo, en concordancia con el art. 37 del R.D 39/1997 también se realizará un reconocimiento médico tras la asignación de tareas especiales con nuevos riesgos para la salud o tras una ausencia prolongada al trabajo.

Además, se realizarán **otros exámenes de salud** que pueda considerar oportuno el Servicio de Prevención que desarrolle la vigilancia de salud laboral de los trabajadores.

En los **trabajadores expuestos de "Categoría B"** dado que el riesgo, aunque menor, es el mismo, se aplicará el mismo Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica, si bien la periodicidad no es obligatoriamente anual.

Para las **trabajadoras gestantes** expuestas a RI, es responsabilidad del titular de la práctica garantizar que las condiciones de trabajo sean tales que la **dosis equivalente en la superficie del abdomen sea inferior a 2 miliSieverts** desde el momento en que la trabajadora comunica su embarazo y hasta el final del mismo. Para ello habrá de asignarse a la trabajadora un **dosímetro de abdomen**, estableciendo las restricciones procedentes según los diferentes puestos de trabajo y evitar actividades laborales que impliquen un riesgo significativo de contaminación radioactiva.