

## **“Nociones Generales sobre Radiaciones Ionizantes”**

**Ciudad de Córdoba, Argentina**

### **AUTORES**

**Germanier, Alejandro**

**Rubio, Marcelo**

**Campos, Manuel**

**Sbarato, Darío (dsbarato@yahoo.com.ar)**

**Sbarato, Viviana**

**Ortega José Emilio (jortega@cea.unc.edu.ar)**

**Salort María Rosa**

**Bizzio Jacqueline Erica**

**Este trabajo ha sido producido en el marco del Programa de Investigación y Desarrollo en Gestión Ambiental que se desarrolla de manera conjunta entre la Maestría en Gestión para la Integración Regional del Centro de Estudios Avanzados de la UNC y del Centro de Información y Documentación Regional de la Secretaría General de la UNC. Siendo sus árbitros el Prof. Ing. Jorge Horacio González (Prof. Titular y Rector UNC), Prof. Dr. Jugo Juri (Prof. Titular, Ex Rector UNC, Ex Ministro de Educación de la Nación) y Prof. Dr. Pedro J. Frías (Prof. Consulto UNC, Presidente Honorario de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba).**

## Descripción General

Las Radiaciones Ionizantes<sup>1</sup> son el tipo de radiación que posee suficiente energía como para quitar electrones de los átomos y de esta forma ionizarlos. Una fuente de radiación son los núcleos de átomos inestables; para que estos átomos radiactivos (también designados radionucléidos o radioisótopos) lleguen a ser más estables, los núcleos expulsan o emiten partículas subatómicas y fotones de gran energía (rayos gamas), a este proceso se lo llama decaimiento radiactivo. Existen en la naturaleza isótopos inestables como por ejemplo los de radio, radón, uranio y torio, mientras que otros están siendo constantemente producidos por la naturaleza o por actividades humanas tales como partir átomos en un reactor nuclear. De cualquier manera, ellos emanan Radiación Ionizante. Los tipos principales de radiación emitidos como resultado de decaimiento espontáneo son partículas alfa y beta, y rayos gamas; mientras que los rayos X, otro tipo importante de radiación, se presentan en procesos fuera del núcleo.

### Partículas Alfa

Las partículas alfa son partículas que poseen mucha energía, tienen carga positiva (núcleos del helio) y pierden rápidamente energía al pasar a través de materia. Son emitidas comúnmente en el decaimiento radiactivo de los elementos más pesados tales como uranio y radio así como por algunos elementos artificiales. Las partículas alfa pierden energía rápidamente en materia y no penetran muy lejos; sin embargo, pueden causar daño concluido su corto camino a través de tejido fino. Estas partículas generalmente son absorbidas totalmente por la capa muerta externa de la piel humana y, así pues, las partículas alfa que emiten los radioisótopos no son un peligro fuera del cuerpo; sin embargo, pueden ser muy dañinas si se injieren o se inhalan. Las partículas alfa se pueden parar totalmente por una hoja del papel.

### Partículas Beta

Las partículas beta son electrones rápidos, positivamente o negativamente cargados emitidos del núcleo durante el decaimiento radiactivo. Los seres humanos están expuestos a las partículas beta de fuentes artificiales y naturales tales como tritio, carbono-14, y strontium-90. Las partículas beta son más penetrantes que las partículas alfa, pero son menos perjudiciales que estas últimas al atravesar iguales distancias. Algunas partículas beta son capaces de penetrar la piel y causar daños; sin embargo, como sucede con los emisores de partículas alfa, los emisores beta son generalmente más peligrosos cuando se inhalan o se injieren. Las partículas beta recorren distancias apreciables en aire, pero se puede reducir o parar por una capa de ropa o por algunos milímetros de sustancias similares al aluminio.

### Rayos Gama

Como la luz visible y los rayos X, los rayos gama son paquetes de energía llamados fotones. Los rayos gama normalmente acompañan la emisión de partículas alfa o beta del núcleo. Este tipo de radiación no posee carga así como tampoco posee masa y es por ello que son más penetrantes que las partículas. Una fuente natural de rayos gama es el

---

<sup>1</sup> En lo subsiguiente nos referiremos a ella simplemente como radiación.

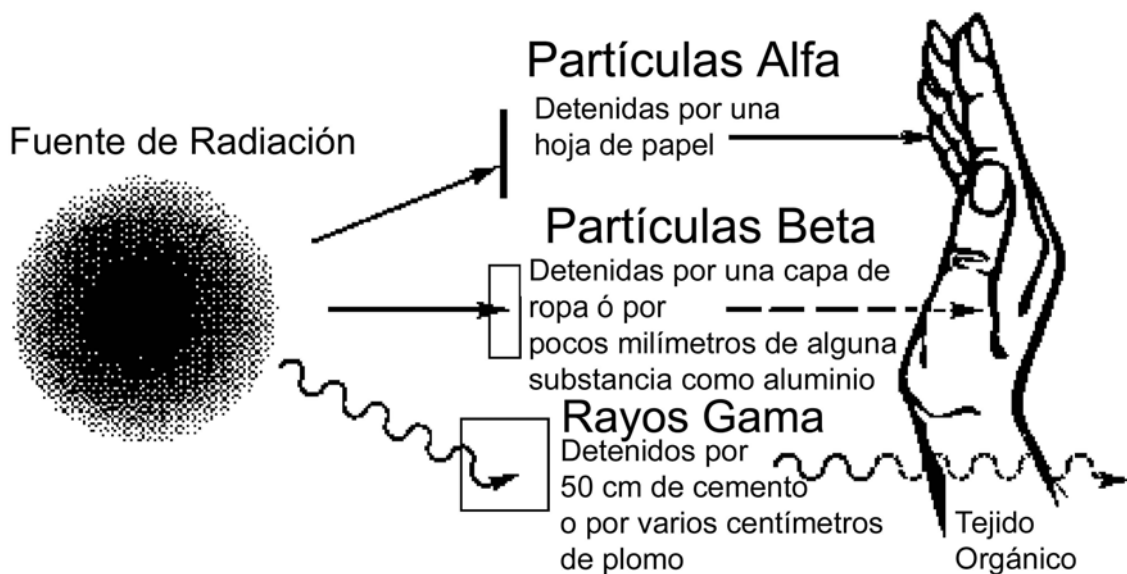
potasio-40. Las fuentes artificiales incluyen plutonio-239 y cesio-137. Los rayos gama pueden pasar fácilmente a través del cuerpo humano, pero puede suceder que en su trayectoria sean absorbidos por algún tejido, por ello es perjudicial para todo el cuerpo. Para lograr detener los rayos gama se necesita aproximadamente 50 cm de cemento o algunos centímetros de plomo

## Rayos X

Los rayos X son fotones de alta energía producidos por la interacción de partículas cargadas y materia. Los rayos X y gama poseen esencialmente las mismas propiedades, pero difieren en su origen, esto es, los rayos X son emitidos por procesos fuera del núcleo, mientras que los rayos gama se originan dentro del mismo. Los rayos X son menos energéticos que los rayos gama y por ello menos penetrantes. Diariamente se utilizan miles de máquinas generadoras de rayos X en medicina y la industria para exámenes, inspecciones y procesos de control. Los rayos X se usan también en terapias de cáncer para destruir células malignas. Debido a su amplia utilización los rayos X son la fuente simple de exposición más importante de radiación artificial. Unos pocos milímetros de plomo pueden parar los rayos X en medicina.

---

## Poder de Penetración de las Partículas Alfa y Beta, y los Rayos Gama



---

## Fuentes de Radiación

### Radiación Natural

Los seres humanos están expuestos principalmente a la radiación natural procedente del sol, rayos cósmicos y elementos naturales radiactivos que se encuentran en la Tierra, el

radón que emana del suelo es otra importante fuente natural. Los rayos cósmicos incluyen protones energéticos, electrones, rayos gama y X. Los elementos radiactivos primarios que se encuentran en la Tierra son uranio, torio, potasio y sus derivados radiactivos. Estos elementos emiten partículas alfa y beta, o rayos gama.

### **Radiación Artificial**

La radiación se utiliza para un creciente número de aplicaciones en medicina y la industria. Los principales usos de la radiación artificial incluyen: los establecimientos médicos como hospitales y laboratorios; investigaciones e instituciones de enseñanza y reactores nucleares e instalaciones tales como plantas de tratamiento de uranio.

Varias de las instalaciones generan desperdicios nucleares, y algunas sueltan una cantidad controlada de radiación dentro del ambiente. Los materiales radiactivos se utilizan también en productos de consumo cotidiano como vidrios cerámicos, dientes artificiales, detectores de humo y relojes digitales.

### **Efectos en la Salud debidos a la Exposición a Radiación**

Dependiendo del nivel de exposición, la radiación puede ser perjudicial a la salud. Puede afectar adversamente a individuos expuestos directamente como así también a su descendencia. La radiación puede afectar las células del cuerpo, incrementando el riesgo de contraer cáncer o causar mutaciones genéticas las que pueden llegar a ser pasadas a generaciones futuras; ó si la dosis es lo suficientemente prolongada como para causar un daño masivo al tejido, puede llevar a la muerte con unas pocas semanas de exposición. Cabe mencionar que cincuenta años después de la explosión de la primera bomba atómica en Iroshima los niños nacidos en dicho lugar continúan sufriendo malformaciones debidas por la radiación remanente de aquella tragedia.

### **Lecturas Sugeridas**

Para conocer más acerca de la radiación, sugerimos leer los siguiente libros:

Cember, H. "Introduction to Health Physics." Nueva York: Pergamon Press, 1983.

Martin, A. and Harbison, S.A. "An Introduction to Radiation Protection." Tercera edición. Londres: Chapman and Hall, 1986.

Shapiro, J. "Radiation Protection." Cambridge: Universidad de Harvard, 1972.

Attix