

# MUESTRA CABIB

Muestra Educativa Anual  
del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro

## PARA QUE EXPERIMENTES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

### ¿DE QUÉ RAYOS ESTAMOS HABLANDO?!

Desde que los humanos caminamos por la Tierra estamos expuestos en mayor o menor medida a diversos tipos de radiaciones. La cantidad depende de qué comemos, cuánto tiempo estamos al aire libre, cuál es nuestra profesión, en qué zona del planeta vivimos, entre otros. Algunas provienen de la Naturaleza y otras son producidas en forma artificial. Pero, ¿qué son las radiaciones?

Si ya querés conocer algunas fuentes de radiación de las que solemos estar cerca, pasa a ¿DÓNDE HAY RADIACIÓN?

Con ciertas ondas electromagnéticas es posible cocinar y existen otras que se utilizan para tomar radiografías, ¿Conocés cuáles son?

Las radiaciones pueden ser tanto partículas subatómicas como un tipo de ondas llamadas electromagnéticas que se propagan desde una fuente que las emite. **E influyen o modifican de diversos modos el medio que las rodea de acuerdo a la energía que transportan.**

De acuerdo a esa energía, los humanos utilizamos algunas radiaciones y nos vemos influenciados por otras. Sin embargo la exposición excesiva o innecesaria **A TODAS LAS RADIACIONES** puede producir efectos no deseados e incluso ser dañina para los seres vivos.

## UN INSTRUMENTO PARA “VER” RADIACIONES

### ¿DÓNDE HAY RADIACIÓN?

Algunas radiaciones naturales son la luz y el calor del Sol, los rayos cósmicos (que son más intensos con la altura, por ejemplo cuando se viaja en avión), o salen de ciertos elementos como el potasio (presente en algunos alimentos y seres vivos), el carbono y el uranio, entre otros. De hecho hay zonas del planeta con mayor cantidad de radiación debido a la abundancia de algunos de estos y otros elementos.

Entre las fuentes de radiación producidas por los humanos se encuentran las radios, los microondas, las transmisiones de TV, los teléfonos celulares, algunas provienen de actividades médicas como radiografías y tomografías, o industriales, como petroquímicas y nucleares, por ejemplo.

¿Sabés en qué etapa de tratamiento del petróleo se produce radiactividad?

### CON LAS RADIACIONES NO SE JUEGA

El manejo de todo tipo de radiación requiere de cuidados especiales; y, entre ellas, las llamadas **ionizantes** son las de mayor potencial para producir daño a los seres vivos. La probabilidad de que eso ocurra depende, en primer lugar, del tiempo durante el que se recibe radiación y de la cantidad, sin importar si la fuente que la genera es natural o artificial. **Cuando se está expuesto a radiaciones se debe realizar una evaluación bien fundada sobre su uso y reducir al mínimo todo posible riesgo.**

Para medir cantidades de radiación absorbida por la materia viva se utiliza una unidad de medida llamada Sievert (Sv). **Los humanos recibimos en promedio, en el mundo y por año unos 2,8 milésimas de Sievert (milisievert = mSv); de los cuales aproximadamente 2,4 mSv provienen de fuentes naturales y 0,4mSv de artificiales (que van desde prácticas médicas hasta ensayos de armas nucleares y accidentes como el de Chernobyl).**

Pero estas cantidades varían de acuerdo a la región del planeta, profesión y necesidad de tratamientos médicos, por ejemplo. En Argentina, el promedio total que recibe cada persona es de unos 2,4mSv al año.

Si ya querés saber cuáles son las radiaciones ionizantes y cómo se las puede detectar, pasa al dorso.

Si ya querés conocer más características de las radiaciones ionizantes y cómo se las puede detectar, pasa al dorso.



## RADIACIONES IONIZANTES

Existe un tipo de radiación, llamada *ionizante* que lleva tanta energía que puede desprender un electrón de los átomos de los materiales que atraviesa. Esto implica que puede alterar sus propiedades e incluso alterar el material que lleva la herencia, el ADN de las células. Y esta propiedad tiene importantísimas aplicaciones médicas e industriales. Por ejemplo, para el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades o para esterilizar alimentos, entre muchos otros usos.

Dada su gran energía, para trabajar en forma segura con radiaciones ionizantes, o para exponerse a un estudio médico, por ejemplo, es necesario conocer su tipo y cantidad. Pero como todas las formas de radiación, esta tampoco se puede ver. Por este motivo se desarrollaron distintos instrumentos que permiten detectarlas y medirlas.

Si querés más detalles sobre este tipo de radiación pasá por esta imagen...

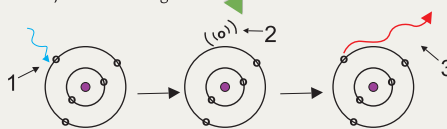
Y si preferís conocer uno de esos instrumentos, seguí por acá...

## UN VISTAZO SUBATÓMICO

¡Ojo! La verdad es que los átomos no están compuestos por partículas que se ven como planetas girando alrededor del Sol, esta representación sólo brinda un tímido acercamiento a un mundo al que no podemos acceder con la vista por lo pequeño que es, y donde sus habitantes se comportan de un modo imposible de imaginar para nosotros.

En el mundo subatómico, las partículas se comportan como objetos con masa, ¡pero también como energía! Incluso la luz. Difícil de imaginar, ¿no?

Se llaman *ionizantes* a aquellas radiaciones que son capaces de "perturbar" electrones de los átomos que componen cualquier objeto o ser vivo. Fijate en esta imagen



- 1- Cuando alguna radiación ionizante "toca" un electrón, se dice que lo perturba. Esto significa que ese electrón adquiere más energía de la que tenía, entonces...
- 2- se libera del átomo al que pertenece y se mueve libremente dentro de la sustancia de la que forma parte. Y a su vez, perturba a los átomos circundantes. Pero...
- 3- luego de cierto tiempo, cada electrón perturbado regresa a su estado energético anterior. Y esa energía que habían ganado la dejan ir (se dice que la devuelven al medio), en forma de algún tipo de radiación o partículas subatómicas o calor. Como por ejemplo, en forma de "paquetitos de luz" llamados fotones.

## EL DETECTOR DE CENTELLEO

El detector de centelleo es un dispositivo que permite detectar radiación ionizante, como rayos gamma, X o partículas cargadas eléctricamente. Y se utiliza en muy diversas áreas; por ejemplo en trabajos de investigación, en aplicaciones médicas (como en los tomógrafos) e industriales (como en portales de entrada a fundiciones de chatarra),

Funciona así:



El *centellador* capta la radiación ionizante, y esta perturba los átomos que lo componen. En este caso un cristal (de yoduro de sodio impurificado con talio) que reacciona emitiendo luz visible.

Entonces el *fototubo* o tubo fotomultiplicador resulta perturbado por esa luz, y genera un montoncito de electrones.

Esos electrones son captados por el *preamplificador*, que los "Junta" (integra). Este proceso de integración de electrones genera pulsos eléctricos.

Esos pulsos eléctricos tendrán un nivel de voltaje que está directamente relacionado con la cantidad de electrones que llegaron al preamplificador. Así, a partir del voltaje se puede deducir qué energía tuvo la radiación que generó esta cadena de eventos.

## NOS PRESENTAMOS:

Nuestro Departamento de Física de Neutrones se dedica a estudios de materiales mediante el uso de haces de neutrones "como forma de iluminar" la cosa en estudio (en sentido figurado), para averiguar sus propiedades. Estudiamos comportamiento de hidrógeno en metales, vibraciones de los átomos en las sustancias, algunas de sus características a bajas temperaturas aprovechables en reactores y también tratamos de ver cómo averiguar el contenido de grandes cargamentos de mercaderías sin abrirlos. Todo eso ¡usando neutrones!

Javier Dawidowski - javier@cab.cnea.gov.ar  
Roberto Mayer - mayer@cab.cnea.gov.ar

Contacto