



La pintura que resplandecía en la oscuridad era una combinación de radio con sulfuro de zinc. Fotos: Darron Birgenheier

Aprender de ciencia a través del arte

Otra parte del grupo preparará una puesta en escena en la que se represente el lanzamiento de un nuevo producto como “remedio milagroso” y los efectos que produce. A modo de conclusión se pondrá de relieve la necesidad de que existan protocolos de investigación básica y aplicada, pruebas preclínicas y clínicas,

estudios estadísticos de eficacia, reacciones secundarias antes de anunciarlo y recomendarlo al público.

Foro-debate

Les proponemos abordar algunos aspectos interesantes para indagar más a fondo:

- ¿Qué aplicaciones han tenido la radiactividad y las reacciones nucleares desde la época en que los esposos Curie hicieron sus investigaciones hasta hoy? ¿Cuáles han sido las consecuencias de su uso bélico y de su uso como fuente de energía? Por mencionar sólo dos casos: las bombas de hidrógeno arrojadas sobre las ciudades de Hiroshima y Nagasaki, y el accidente del reactor nuclear de Chernobyl.
- ¿Cómo funciona el proceso de innovación y desarrollo de nuevos productos farmacéuticos? Hoy se habla de 10 a 15 años entre la investigación básica y el lanzamiento de un nuevo producto. ¿Por qué piensan que es así? ¿Qué hay que hacer antes de poner un nuevo medicamento, material, tratamiento o dispositivo médico en el mercado?

Con la información recabada, su análisis y discusión, les sugerimos realizar un foro-debate, en el que haya quienes defiendan el uso de la radiactividad y sus detractores.

VI. Bibliografía y mesografía

Arriola Marisa y María Marta Guarino, “Las radiaciones ionizantes y la salud humana: aportes de la química en el área del diagnóstico y del tratamiento”, Capítulo 7,” RIQUIM (Repositorio Institucional de la Facultad de Química), Universidad de la República, Uruguay, 21 de junio de 2019, en <http://riquim.fq.edu.uy/items/show/403/>.

Consejo de Seguridad Nuclear, “Usos de las radiaciones”, en www.csn.es/ usos-de-las-radiaciones/.

Piña Barba, María Cristina, “La radiactividad y sus efectos en el organismo”, *Ciencias*, núm. 47, julio-septiembre 1997, pp. 16-22, en www.revista-ciencias.unam.mx/es/196-revistas/revista-ciencias-47/1863-la-radiactividad-y-sus-efectos-en-el-organismo.html/.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

¿cómo ves?

Por Clara Puchet Anyul

Guía del Smaestro

Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

Las chicas del Radio

Julio 2019, No. 248, p. 24

De: Daniel Martín Reina



MAESTROS:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y sociales, y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del bachillerato UNAM

Esta guía y el artículo de referencia ponen sobre la mesa un tema apasionante: la radiactividad, su descubrimiento, sus usos y peligros. La manera de interactuamos con ella consciente o inconscientemente llevará a nuestros

estudiantes a reflexionar acerca de sus beneficios, así como de los efectos que puede tener sobre nosotros y en nuestra descendencia. También abordaremos la importancia de los protocolos que se deben observar antes de exponer al público a cualquier sustancia nueva cuyas propiedades no se conocen por completo. Sin duda será una lectura motivadora para las clases de física, biología y química del bachillerato.

II. La primera “chica del radio”

La primera chica del radio fue sin lugar a dudas la célebre científica polaca Marie Curie (1867-1934). Marie y su esposo Pierre Curie estudiaron el fenómeno de la radiactividad y descubrieron dos elementos radiactivos. Hoy la unidad que se utiliza para especificar la cantidad de radiactividad contenida en una muestra se llama curie (Ci) en su honor.

Marie Curie fue una investigadora entregada a su labor como pocas, llegando incluso a poner en riesgo su salud. Cuando inició su doctorado decidió dedicarse a investigar la naturaleza de las radiaciones. Para eso tuvo que trabajar en un viejo taller de la Escuela de Física y Química de París, un lugar lúgubre y húmedo donde los instrumentos de precisión no funcionaban bien debido a las condiciones ambientales, que también eran insalubres para ella. Midió el poder de ionización de los rayos de uranio y concluyó que la intensidad de la radiación era proporcional a la cantidad de uranio presente en las muestras. Tiempo después confirmó que la radiación es una propiedad atómica, por lo que comenzó el estudio de cuanta materia se cruzaba en su camino. Trabajando con la pechblenda, un mineral formado principalmente por óxido de uranio, descubrió un nuevo elemento al que llamó polonio (en memoria de su tierra natal), y tiempo después otro que producía una radiación mucho más intensa que todos los conocidos hasta ese momento, al que denominó radio. En 1902, tras cuatro intensos años de trabajo para aislar los dos nuevos radioelementos —y después de haber procesado ocho toneladas de pechblenda para obtener sólo un gramo de radio— Pierre y Marie Curie anunciaron la existencia de este nuevo elemento. En 1903 ambos científicos recibieron el premio Nobel de física por sus trabajos sobre la radiactividad, premio compartido con Henri Becquerel. En 1911 Marie Curie recibió nuevamente el premio Nobel, pero esta vez de química. Lamentablemente para entonces Pierre ya había muerto, atropellado por un coche de caballos.

Durante la Primera Guerra Mundial Marie llevaba equipos de rayos X a los hospitales de la retaguardia. Gracias a ella muchos soldados pudieron sobrevivir a graves lesiones en huesos y órganos.

Marie falleció a los 66 años de una anemia aplásica causada por



En distintas compañías de Estados Unidos las empleadas pintaban a mano los números y las manecillas de los relojes con una sustancia luminosa que brillaba en la oscuridad. Fotos: Argonne National Laboratory

la exposición a la radiación durante toda su vida profesional. Fue la primera chica del radio en todos los sentidos: su descubridora y su víctima.

III. El lado amable de la radiactividad

Recién descubiertos el radio y el torio se pensó que eran capaces de curar diversas enfermedades porque con sus rayos se podían destruir las células enfermas. Esto causó furor en la sociedad francesa de principios del siglo XX y estas sustancias se anunciaron como un remedio milagroso. Había supositorios *Vita Radium* que supuestamente revitalizaban diferentes sistemas del cuerpo y aumentaban la potencia sexual. La crema cosmética *Tho-Radia*, que contenía torio y radio en partes iguales, se anunciaba como curativa, al igual que el agua *Radithor*, que prometía curar el cáncer, enfermedades del cerebro y la impotencia, entre otras. Una moda que no acabó bien.

No obstante, se han descubierto radiaciones ionizantes para hacer radiodiagnósticos, radioterapia y medicina nuclear. El radiodiagnóstico permite visualizar y explorar la anatomía humana mediante imágenes de rayos X y tomografías computarizadas que utilizan radioisótopos. La radioterapia destruye células y tumores mediante la aplicación de altas dosis de radiación dirigida a un lugar u órgano específico. La medicina nuclear utiliza material radioactivo para hacer investigación, diagnóstico o tratamiento de algunas enfermedades como el cáncer de diversos tipos, y también de problemas cardíacos, gastrointestinales, endócrinos o neurológicos. Se utilizan pequeñas cantidades de radiofármacos que se inyectan en el organismo y que se distribuyen por diversos tejidos y órganos. La información produce imágenes funcionales que se detectan mediante una cámara especial y que permiten observar el funcionamiento del órgano en estudio, lo cual sirve para identificar enfermedades en etapas tempranas.

IV. La radiación y sus efectos en la salud

Quizá somos poco conscientes de que estamos expuestos a la radiación de manera cotidiana, principalmente a la radiación electromagnética del Sol. Esta no es radiactividad, pero puede ocasionar graves daños a la salud como cáncer de piel y daños graves a la vista. Cuando nos hacemos una radiografía, nos exponemos a rayos X, otro tipo de radiación electromagnética que penetra hasta cualquier parte del cuerpo.

María Cristina Piña señala que “la radiactividad es un fenómeno nuclear que se produce en el seno de los núcleos atómicos, ocurre durante la desintegración espontánea del núcleo y tiene como efecto la emisión de rayos α y β ; y cuando los neutrones y los protones dentro de un

núcleo se arreglan espontáneamente a sí mismos se producen los rayos gamma (γ)”.

Los efectos de la radiación pueden ser o no transferidos a la descendencia dependiendo de si afectan a los gametos (células sexuales) o a las células somáticas que conforman nuestro cuerpo. En este último caso afectan solamente al individuo expuesto a la radiación, pero si el espermatozoides o el óvulo son expuestos a la radiación puede haber alteraciones en los genes (mutaciones) que afectarán a la descendencia.

V. En el aula

El artículo de referencia servirá como contexto para el tratamiento del tema de la radiactividad y las reacciones nucleares, su naturaleza, sus usos benéficos y sus consecuencias dañinas, que pueden llegar a ser letales.

The Power of Radium at Your Disposal
Twenty-three years ago radium was unknown. Today, thanks to constant laboratory work, the power of this most unusual of elements is at your disposal. Through the medium of Undark, radium serves you safely and surely. Does Undark really contain radium? Most assuredly. It is radium, combined in exactly the proper manner with zinc sulphide, which gives Undark its ability to shine continuously in the dark.

Manufacturers have been quick to recognize the value of Undark. They apply it to the dials of watches and clocks, to electric push buttons, to the buckles of bed room slippers, to house numbers, flashlights, compasses, gasoline gauges, automobiles and many other articles which you frequently wish to see in the dark.

The next time you fumble for a lighting switch, bark your shins on furniture, wonder vainly what time it is because of the dark—remember Undark. *It shines in the dark.* Dealers can supply you with Undarked articles.

For interesting little folder telling of the production of radium and the uses of Undark address

RADIUM LUMINOUS MATERIAL CORPORATION
NEW YORK CITY
Radium, Uranium, etc. Home, Church and Trade

UNDARK
Radioluminum Luminosum Material
Shines in the Dark

To Manufacturers
The number of manufactured articles to which Undark will add increased usefulness is manifold. From sales standpoints, when it seems advisable, will carry on experimental work for them. Undark may be applied either at your plant, or at our own.

The application of Undark is simple. It is furnished as a powder, which is mixed with an adhesive. The paste thus formed is painted on with a brush. It adheres firmly to any surface.

La pintura luminosa de Hammer se comercializó en 1917 bajo el nombre de *Undark* por la empresa Radium Luminous Material Corporation. Imagen: Undark/RLMC