

# Radioactividad

Elena Marín García, Bella Olga Morgado González

**Resumen**— la radioactividad es el proceso por el cual núcleos atómicos inestables se desintegran espontáneamente para alcanzar mayor estabilidad, emitiendo partículas alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) o radiación gamma ( $\gamma$ ). Este proceso provoca la transmutación de un elemento químico en otro y se describe mediante la vida media, que indica el tiempo necesario para que se desintegre la mitad de una muestra radiactiva.

**Palabras Claves**— Radioactividad, desintegración nuclear, radiación ionizante, aplicaciones nucleares, energía nuclear.

## 1. INTRODUCCIÓN

La radioactividad es un fenómeno físico natural que ha sido clave para el desarrollo de la física nuclear y para la comprensión de la estructura de la materia. Desde su descubrimiento a finales del siglo XIX, el estudio de los núcleos inestables y de las radiaciones que emiten ha permitido avances significativos en el conocimiento científico y en diversas aplicaciones tecnológicas.

El análisis de la radioactividad abarca tanto los mecanismos de desintegración nuclear como los distintos tipos de radiación y sus efectos sobre la materia y los seres vivos. Además, su utilización en ámbitos como la medicina, la industria y la producción de energía ha convertido a este fenómeno en un elemento central del progreso científico contemporáneo, al tiempo que ha planteado importantes desafíos en materia de seguridad y regulación.

## 2. HISTORIA DE LA RADIOACTIVIDAD

La radioactividad fue descubierta en 1896 por el científico francés Henri Becquerel, quien observó que las sales de uranio emitían radiación de manera espontánea, incluso sin estar expuestas a la luz. Este hallazgo demostró que algunos elementos químicos liberan energía de forma natural, lo que abrió un nuevo campo de estudio en la química y la física.

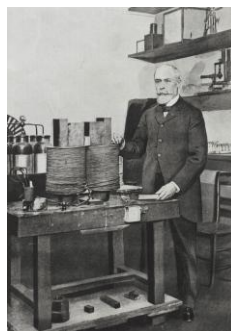
Poco después, varios científicos comenzaron a investigar este fenómeno. Se descubrió que la radiación provenía del núcleo del átomo, lo que puso en duda el modelo atómico tradicional y llevó a nuevas teorías sobre la estructura de la materia.

En este contexto apareció Marie Curie, una científica clave en el desarrollo del estudio de la radioactividad. Junto

con Pierre Curie, profundizó en las investigaciones de Becquerel y fue la primera en nombrar el fenómeno como “radioactividad”. Marie Curie demostró que esta era una propiedad atómica y no una reacción química común.

En 1898, los Curie descubrieron dos nuevos elementos químicos radiactivos, el polonio y el radio, lo que confirmó la existencia de sustancias con altos niveles de radiación. Gracias a sus investigaciones, la radioactividad se convirtió en una herramienta fundamental para la química nuclear, la medicina y la industria.

El trabajo de Marie Curie marcó un antes y un después en la ciencia, estableciendo las bases del estudio moderno de los átomos y la energía nuclear.



### 2.1. Tipos de radioactividad

La radiación puede clasificarse principalmente en radiación ionizante y radiación no ionizante, según su capacidad para alterar la estructura atómica de la materia.

#### Radiación ionizante

La radiación ionizante es aquella que posee suficiente energía para arrancar electrones de los átomos o moléculas con los que interactúa, produciendo ionización. Este tipo de radiación es especialmente relevante debido a sus efectos biológicos y a sus múltiples aplicaciones científicas y tecnológicas.

## Radiación alfa ( $\alpha$ )

La radiación alfa está compuesta por partículas formadas por dos protones y dos neutrones, equivalentes al núcleo de un átomo de helio. Estas partículas se emiten durante la desintegración de núcleos pesados e inestables, como el uranio o el radio.

Su poder de penetración es bajo, ya que pueden ser detenidas por una hoja de papel o por la capa externa de la piel humana. Sin embargo, presentan un alto poder ionizante, lo que las hace especialmente peligrosas si el material radiactivo es inhalado o ingerido.

## Radiación beta ( $\beta$ )

La radiación beta consiste en la emisión de partículas cargadas, que pueden ser electrones ( $\beta^-$ ) o positrones ( $\beta^+$ ), como resultado de la transformación de un neutrón en un protón o viceversa dentro del núcleo atómico. Tiene un poder de penetración mayor que la radiación alfa y puede atravesar materiales delgados, como el papel, aunque suele ser detenida por láminas de aluminio o plástico. Su poder ionizante es intermedio.

## Radiación gamma ( $\gamma$ )

La radiación gamma es una forma de radiación electromagnética de alta energía que se emite cuando el núcleo atómico pasa de un estado excitado a uno de menor energía. A diferencia de las radiaciones alfa y beta, no tiene masa ni carga eléctrica. Presenta un elevado poder de penetración y puede atravesar el cuerpo humano y materiales densos, por lo que se requieren barreras de plomo u hormigón para su atenuación. Su poder ionizante es menor que el de las partículas alfa, pero su capacidad de penetración la hace especialmente peligrosa.

## Radiación de neutrones

La radiación de neutrones está formada por neutrones libres emitidos en procesos como la fisión nuclear. Debido a que no tienen carga eléctrica, pueden penetrar profundamente en la materia y provocar la activación radiactiva de otros materiales.

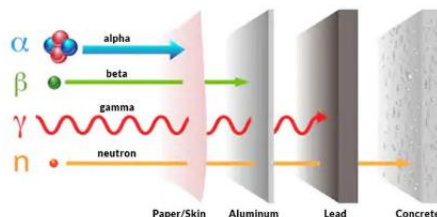
Este tipo de radiación es especialmente relevante en reactores nucleares y presenta un alto riesgo biológico, por lo que su control requiere medidas de seguridad estrictas.

## Radiación no ionizante

La radiación no ionizante no posee la energía suficiente para ionizar los átomos, aunque puede producir efectos térmicos o excitaciones moleculares. Entre sus principales tipos se encuentran las ondas de radio, las microondas, la

radiación infrarroja, la luz visible y la radiación ultravioleta de baja energía.

Este tipo de radiación se utiliza ampliamente en telecomunicaciones, medicina y tecnología, y generalmente no representa un riesgo significativo para la salud en condiciones normales de exposición.



## 3. IMPORTANCIA DE LA RADIOACTIVIDAD EN LA QUÍMICA MODERNA

La radioactividad es fundamental en la química moderna porque ha permitido comprender mejor la estructura del átomo y los procesos que ocurren en el núcleo. Gracias a su estudio, se desarrollaron nuevas áreas como la química nuclear y se lograron importantes avances científicos y tecnológicos. La radioactividad ha hecho posible la creación de nuevos materiales, técnicas de análisis químico más precisas y aplicaciones en la medicina, la industria y la energía. Además, ha contribuido al desarrollo de tecnologías modernas y a una mejor comprensión de la materia y la energía.

### 3.1 Aplicación de la radioactividad

La radioactividad, además de ser un fenómeno natural, tiene múltiples aplicaciones en distintos campos de la ciencia, la industria y la medicina, gracias a la energía y las partículas que emiten los núcleos inestables.

#### Medicina

En el ámbito médico, la radioactividad se utiliza tanto en diagnóstico como en tratamiento. Técnicas como la gammagrafía emplean isótopos radiactivos para visualizar órganos y tejidos internos sin necesidad de intervenciones quirúrgicas. Por otro lado, la radioterapia aprovecha la capacidad de las radiaciones ionizantes para destruir células cancerígenas, contribuyendo significativamente a la lucha contra diversos tipos de cáncer.



## Industria y control de calidad

En la industria, los materiales radiactivos permiten detectar fallos en estructuras, medir espesores de láminas y controlar procesos de fabricación. Por ejemplo, se utilizan fuentes de radiación para inspeccionar soldaduras, verificar la densidad de materiales y monitorear procesos de producción en plantas industriales.



## 4. CONCLUSIÓN

La radioactividad es un fenómeno natural que, a pesar de sus riesgos, tiene múltiples aplicaciones en medicina, industria, investigación y medio ambiente. Su estudio ha permitido avances científicos fundamentales y sigue siendo esencial para el desarrollo tecnológico y el manejo responsable de la energía nuclear y materiales radiactivos.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos los lectores por su atención y a la universidad por darnos la oportunidad de compartir información importante sobre la radioactividad. Esperamos que este trabajo ayude a futuros estudiantes a entender mejor sobre el tema y sus posibles aplicaciones, así como a mejorar la forma en que se utiliza y controla la radiación en el futuro.

## 6. REFERENCIA

[1] Alonso, M., y Finn, E. J. (2008). *Física*. Addison-Wesley.

[2] CHOPPIN, G. R., LILJENZIN, J. O., RYDBERG, J., Y EKBERG, C. (2013). *RADIOCHEMISTRY AND NUCLEAR CHEMISTRY*. BUTTERWORTH-HEINEMANN.

[3] KRANE, K. S. (1988). *INTRODUCTORY NUCLEAR PHYSICS*. JOHN WILEY & SONS.

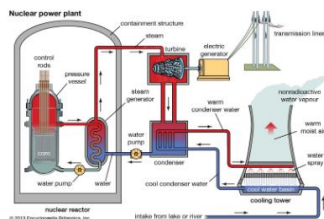
[4] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2016). *RADIACIÓN IONIZANTE Y SALUD*.

[5] SERWAY, R. A., Y JEWETT, J. W. (2014). *FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA*. CENGAGE LEARNING.

[6] UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION (UNSCEAR). (2020). *SOURCES, EFFECTS AND RISKS OF IONIZING RADIATION*. NACIONES UNIDAS.

## Energía

La fisión nuclear es una de las aplicaciones más conocidas de la radioactividad en la generación de energía eléctrica. Los reactores nucleares aprovechan la energía liberada por la desintegración de núcleos pesados como el uranio o el plutonio para producir vapor y, posteriormente, electricidad. Esta fuente de energía es altamente eficiente y emite bajas cantidades de gases de efecto invernadero en comparación con combustibles fósiles.



## Investigación científica y datación

La radioactividad también es fundamental en la investigación científica y la datación de materiales. Isótopos como el carbono-14 se emplean para determinar la edad de fósiles, restos arqueológicos y objetos históricos, mientras que otros radionúclidos permiten estudiar procesos biológicos y químicos a nivel molecular.



## Agricultura y medio ambiente

En agricultura, la radioactividad se utiliza para controlar plagas, mejorar cultivos mediante mutagénesis y monitorear la absorción de nutrientes. Además, se emplean trazadores radiactivos para estudiar la contaminación ambiental y la dispersión de sustancias en suelos y cuerpos de agua.