



Radiación electromagnética y su incidencia en los seres humanos

Electromagnetic radiation and its impact on human beings

Radiação eletromagnética e seu impacto nos seres humanos

Enrry José Cox Figueroa ^I

ecox@espam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0883-1090>

Marta Gema Espinoza Sánchez ^{II}

marta.espinoza@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7144-6024>

Frank Fabricio Falcone Figueroa ^{III}

frank.falcone@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8929-1913>

Ramón Erasmo Coox Zambrano ^{IV}

ramon.coox@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5774-994X>

Correspondencia: ecox@espam.edu.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 * **Aceptado:** 20 de noviembre de 2023 * **Publicado:** 07 de diciembre de 2023

- I. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López Manabí, Ecuador.
- II. Unidad Educativa Pascasio Flores de Valgas, Ecuador.
- III. Unidad Educativa Dra. Irene Guerrón, Ecuador.
- IV. Unidad Educativa Jaime del Hierro, Ecuador.

Resumen

La radiación electromagnética es la propagación de energía en forma de ondas que se pueden propagar tanto en medio físico como en el vacío, estas radiaciones se diferencian unas de otras porque mientras mayor es su frecuencia mayor será su energía, la radiación puede surgir por medios naturales o por la intervención del hombre. Considerando desde energías bajas a energías altas se tiene: ondas de radio, microondas, luz infrarroja, luz visible, luz ultravioleta, rayos x y rayos gamma, La presente investigación tuvo como objetivo identificar la incidencia de la radiación electromagnética en los seres humanos, se aplicó una metodología de revisión bibliográfica, método analítico -sintético, teniendo como conclusión que las radiaciones forman parte de la vida de los seres humanos, que se utiliza con fines médicos para curar enfermedades, pero al mismo tiempo por encima de afectan la salud de los seres humanos.

Palabras Clave: Campo eléctrico; Campo magnético; Campo electromagnético; Radiación; Riesgo.

Abstract

Electromagnetic radiation is the propagation of energy in the form of waves that can propagate both in a physical medium and in a vacuum. These radiations differ from each other because the higher their frequency, the greater their energy. Radiation can arise through natural means. or by the intervention of man. Considering from low energies to high energies we have: radio waves, microwaves, infrared light, visible light, ultraviolet light, x-rays and gamma rays. The present research aimed to identify the incidence of electromagnetic radiation in human beings, it was applied a bibliographic review methodology, analytical-synthetic method, with the conclusion that radiation is part of the life of human beings, which is used for medical purposes to cure diseases, but at the same time it affects the health of beings. humans.

Keywords: Electric field; Magnetic field; Electromagnetic field; Radiation; Risk.

Resumo

A radiação eletromagnética é a propagação de energia na forma de ondas que podem se propagar tanto em um meio físico quanto no vácuo. Essas radiações diferem umas das outras porque quanto maior sua frequência, maior sua energia. A radiação pode surgir por meios naturais. ou pela intervenção do homem. Considerando desde baixas energias até altas energias temos: ondas de

rádio, microondas, luz infravermelha, luz visível, luz ultravioleta, raios X e raios gama. A presente pesquisa teve como objetivo identificar a incidência da radiação eletromagnética no ser humano, foi aplicado um metodologia de revisão bibliográfica, método analítico-sintético, concluindo que a radiação faz parte da vida do ser humano, que é utilizada com fins médicos para curar doenças, mas ao mesmo tempo afeta a saúde dos seres humanos.

Palavras-chave: Campo elétrico; Campo magnético; Campo eletromagnético; Radiação; Risco.

Introducción

Los seres vivos conviven con las radiaciones desde sus orígenes. Sin la radiación del sol no habría existido vida en la tierra y sin la radiación infrarroja no podríamos calentarnos. Además de estas fuentes naturales de radiación, el ser humano ha sido capaz de desarrollar distintos aparatos que se basan en o utilizan las radiaciones. Utilizamos la radiación cuando escuchamos la radio, hablamos con el móvil, calentamos el desayuno en el microondas, tostamos el pan o nos hacen una radiografía (Consejo de Seguridad Nuclear, 2023)

Con el incremento de usuarios de sistemas de telecomunicaciones y los avances en tecnologías que necesariamente generan y transmiten energía, los seres humanos están expuestos a un mayor número de fuentes de radiación electromagnética. Las inquietudes que surgen cuando se tratan de comprender los efectos potencialmente perjudiciales de los campos electromagnéticos que estas radiaciones ocasionan, las cuales se han convertido en la base del desarrollo de los estándares o recomendaciones sobre límites de exposición a las fuentes de campos electromagnéticos (Rojas, 2009)

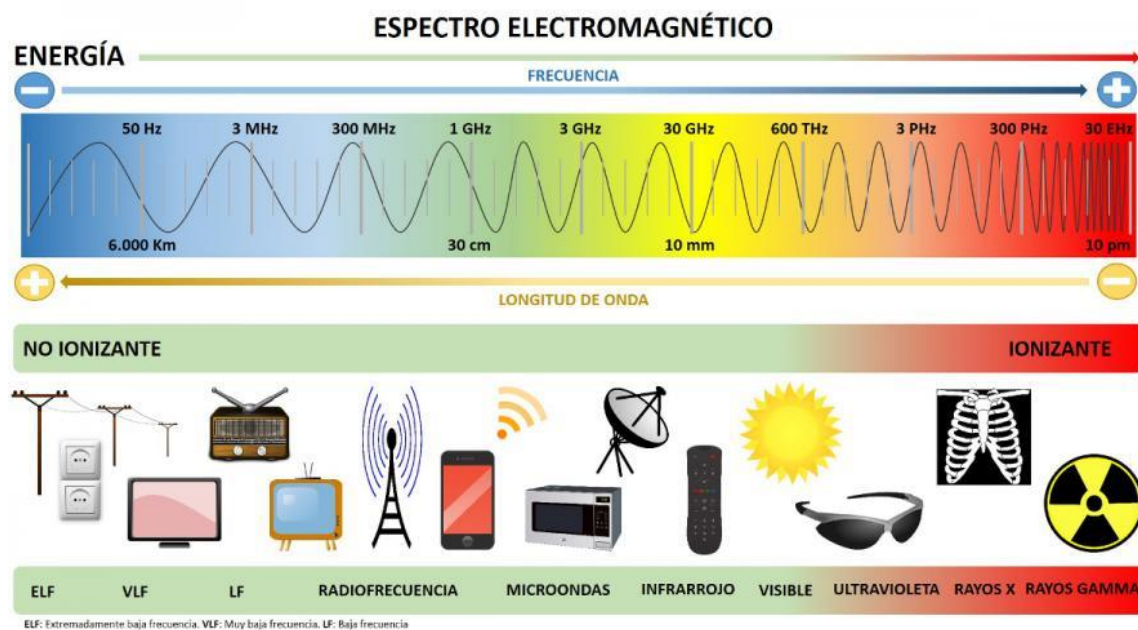
La radiación electromagnética se genera por la vibración de electrones u otras partículas con carga eléctrica. La energía producida por esta vibración viaja en forma de ondas electromagnéticas. Dichas ondas se caracterizan por su longitud de onda (λ), la distancia entre los picos consecutivos, y se mide en unidades de longitud y por su intensidad o amplitud, es decir, la altura de cada uno de estos picos (Comisión Europea, 2023).

Un campo electromagnético (CEM) es una combinación de ondas eléctricas y magnéticas producidas por la oscilación o aceleración de cargas eléctricas que se desplazan a la velocidad de la luz y que pueden viajar por el vacío. La propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas se conoce como radiación electromagnética. La mayoría de los CEM son

invisibles para el ojo humano, aunque también los hay visibles como el arco iris (Comunidad de Madrid, 2023)

El conjunto de todas las formas de energía radiante del universo se conoce como espectro electromagnético. Se divide en regiones con diferentes propiedades según la frecuencia, la longitud de onda y la energía de la radiación, en la figura se aprecian las radiaciones ionizantes y las radiaciones no ionizantes

Figura 1. Espectro electromagnético



En la figura se visualiza que las ondas con baja frecuencias tienen una longitud de onda grande en comparación con la longitud de onda para frecuencia alta como los rayos gamma.

Según la (Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos, 2023) Hay dos tipos de radiación: radiación ionizante y radiación no ionizante. La radiación ionizante tiene tanta energía que destruye los electrones de los átomos, proceso que se conoce como ionización. La radiación ionizante puede afectar a los átomos en los seres vivos, de manera que presenta un riesgo para la salud al dañar el tejido y el ADN de los genes. La radiación ionizante proviene de máquinas de rayos X, partículas cósmicas del espacio exterior y elementos radiactivos. Los elementos radiactivos emiten radiación ionizante al desintegrarse los átomos radiactivamente.

La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones). La

desintegración espontánea de los átomos se denomina radiactividad, y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante (Ministerio de energía y minas, 2023)

La radiación no ionizante tiene suficiente energía para desplazar los átomos de una molécula o hacerlos vibrar, pero no es suficiente para eliminar los electrones de los átomos. Ejemplos de este tipo de radiación son las ondas de radio, la luz visible y las microondas (Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos, 2023).

(Ministerio de energía y minas, 2023) expresa que se denomina fuentes radiactivas abiertas a la fuente de radiación constituida por material radiactivo que está en contacto con el ambiente en que se encuentra y fuentes radiactivas selladas a aquella fuente de radiación constituida por material radiactivo, que se encuentra permanentemente encerrado en una cápsula o molde diseñado para evitar su liberación y dispersión bajo las condiciones más severas que puedan darse durante su uso y manejo normal.

La radiación ionizante está en todas partes. Llega desde el espacio exterior en forma de rayos cósmicos. Está en el aire en forma de emisiones del radón radiactivo y su progenie. Los isótopos radiactivos que se originan de forma natural entran y permanecen en todos los seres vivos. Es inevitable. De hecho, todas las especies de este planeta han evolucionado en presencia de la radiación ionizante. Aunque los seres humanos expuestos a dosis pequeñas de radiación pueden no presentar de inmediato ningún efecto biológico aparente, no hay duda de que la radiación ionizante, cuando se administra en cantidades suficientes, puede causar daños (Cherry, 2001).

la radiación ionizante puede ser perjudicial, también tiene muchas aplicaciones beneficiosas. El uranio radiactivo genera electricidad en centrales nucleares instaladas en muchos países. En medicina, los rayos X permiten obtener radiografías para el diagnóstico de lesiones y enfermedades internas. Los médicos especializados en medicina nuclear utilizan material radiactivo como trazadores para formar imágenes detalladas de estructuras internas y estudiar el metabolismo (Cherry, 2001)

En la actualidad se dispone de radiofármacos terapéuticos para tratar trastornos como el hipertiroidismo y el cáncer. Los médicos utilizan en radioterapia rayos gamma, haces de piones, haces de electrones, neutrones y otros tipos de radiación para tratar el cáncer. Los ingenieros emplean material radiactivo en la operaciones de registro de pozos petrolíferos y para medir la densidad de la humedad en los suelos. Los radiólogos industriales se valen de rayos X en el control de calidad para observar las estructuras internas de aparatos fabricados. Las señales de las salidas

de edificios y aviones contienen tritio radiactivo para que brillen en la oscuridad en caso de fallo de la energía eléctrica. Muchos detectores de humos en viviendas y edificios comerciales contienen americio radiactivo (Cherry, 2001)

(Universitat, 2023) expresa que la longitud de onda y la frecuencia determinan otra característica importante de los campos electromagnéticos. Las ondas electromagnéticas son transportadas por partículas llamadas cuantos de luz. Los cuantos de luz de ondas con frecuencias más altas (longitudes de onda más cortas) transportan más energía que los de las ondas de menor frecuencia (longitudes de onda más largas).

Algunas ondas electromagnéticas transportan tanta energía por cuanto de luz que son capaces de romper los enlaces entre las moléculas. De las radiaciones que componen el espectro electromagnético, los rayos gamma que emiten los materiales radioactivos, los rayos cósmicos y los rayos X tienen esta capacidad y se conocen como radiación ionizante. Las radiaciones compuestas por cuantos de luz sin energía suficiente para romper los enlaces moleculares se conocen como radiación no ionizante (Universitat, 2023).

Materiales y métodos

Se aplicó el método de investigación bibliográfica, que según (Chong, 2023), la investigación documental es el estudio de los documentos que se derivan del proceso de la investigación científica y permite referir y citar investigaciones realizadas en otras partes del mundo que aporten información a la investigación para la cual fueron consultados. Este método permitió utilizar de manera eficiente la información bibliográfica respecto de la radiación electromagnética y su incidencia en la vida de los seres humanos.

Según (Echavarría, Ramírez, & Zuluaga, 2010) el análisis, entendido como la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos, ha sido uno de los procedimientos más utilizados a lo largo de la vida humana para acceder al conocimiento de las diversas facetas de la realidad, se utilizó en la presente investigación el método analítico sintético, la cantidad infinita de investigación, documentos, libros, revistas fue analizada, un proceso muy minucioso luego esta información muy copiosa fue sintetizada, de tal forma que en los resultados se expone el como incide la radiación electromagnética en la vida de los seres humanos.

Resultados y discusión

Un modelo aceptable para las radiaciones electromagnéticas las considera como diminutos paquetes de energía ([fotones](#)) que son emitidos por las fuentes. Estos paquetes viajan en el vacío a 300.000 km/s y no tienen masa en reposo. Sin embargo, los fotones poseen ímpetu (cantidad de movimiento) y energía (CIENTEC, 2023)

El espectro electromagnético, de mayor a menor energía transportada por el fotón, las radiaciones electromagnéticas se clasifican en siete ámbitos o regiones:

- Gamma: los que transportan más energía, emitidos por núcleos atómicos.
- Rayos X: emitidos por electrones de los átomos, los usamos para hacer radiografías.
- Ultravioleta: aún muy energéticos, capaces de producir cáncer en la piel.
- Visible: de energía intermedia, capaces de estimular el ojo humano.
- Infrarrojo: responsables de bronceado de la piel y de la sensación de calor.
- Microonda: usados en el radar, telecomunicaciones y para calentar los alimentos
- Radio: los de menor energía, las usamos en las transmisiones de radio y televisión (CIENTEC, 2023)

Tabla 1: espectro electromagnético

Espectro electromagnético	Características	Incidencia en los seres humanos
Gamma	La radiación gamma (γ) es un tipo de radiación electromagnética producida generalmente por elementos radioactivos o procesos subatómicos como la aniquilación de un par positrón-electrón . Este tipo de radiación de tal magnitud también es producida en fenómenos astrofísicos de gran violencia. Debido a las altas energías que poseen, los rayos gamma	El uso de la radiación gamma ha demostrado un amplio espectro de posibilidades para el desarrollo de aplicaciones en una gran variedad de productos, como por ejemplo dispositivos de uso médico, fármacos, tejidos para implantes, entre otros (Consejo Nacional de Energía Atómica, 2023)

	<p>constituyen un tipo de radiación ionizante capaz de penetrar en la materia más profundamente que la radiación alfa o beta. Dada su alta energía pueden causar grave daño al núcleo de las células, por lo que son usados para esterilizar equipos médicos y alimentos (Química.es, 2023)</p> <p>La energía de este tipo de radiación se mide en megaelectronvoltios (MeV). Un Mev corresponde a fotones gamma de longitudes de onda inferiores a 10^{-11} m o frecuencias superiores a 10^{19} Hz. (Química.es, 2023)</p>	<p>La enfermedad por radiación se produce cuando los seres humanos (u otros animales) son expuestos a dosis muy altas de radiación ionizante (Medlineplus, 2023)</p>
Rayos X	<p>Los rayos X son un tipo de radiación llamada ondas electromagnéticas. Las imágenes de rayos X muestran el interior de su cuerpo en diferentes tonos de blanco y negro. Esto es debido a que diferentes tejidos absorben diferentes cantidades de radiación. El calcio en los huesos absorbe la mayoría de los rayos X, por lo que los huesos se ven blancos. La grasa y otros tejidos blandos absorben menos, y se ven de color gris. El aire absorbe la menor cantidad, por lo que los pulmones se ven negros (Medlineplus, 2023)</p>	<p>El uso más común de los rayos X es para ver fracturas (huesos rotos), pero también se utilizan para otros usos. Por ejemplo, las radiografías de tórax pueden detectar neumonía. Las mamografías utilizan rayos X para detectar el cáncer de mama (Medlineplus, 2023).</p>

<p>Ultravioleta</p>	<p>La radiación ultravioleta (UV) es una forma de radiación <u>no ionizante</u>* que es emitida por el sol y fuentes artificiales, como las camas bronceadoras. Aunque ofrece algunos beneficios a las personas, como la producción de vitamina D, también puede causar riesgos para la salud (Centro Nacional de Salud Ambiental, 2023)</p> <p>la radiación UV se clasifica en tres tipos principales: ultravioleta A (UVA), ultravioleta B (UVB) y ultravioleta C (UVC), según sus longitudes de onda. Casi toda la radiación UV que llega a la Tierra es UVA, aunque cierta UVB llega a la Tierra también.</p>	<p>Tanto la radiación UVA como la UVB pueden afectar la salud, pero la radiación UVA penetra más profundamente en la piel y es más constante durante todo el año (Centro Nacional de Salud Ambiental, 2023)</p>
<p>Visible</p>	<p>La luz es el conjunto de radiaciones electromagnéticas capaces de excitar la retina humana y crear la sensación de visión. Como magnitud física es la energía radiante de longitudes de onda comprendidas entre los 380 nm y los 770 nm del espectro electromagnético (Luces Ceil, 2023)</p>	<p>De energía intermedia, capaces de estimular el ojo humano (CIENTEC, 2023)</p>
<p>Infrarrojo</p>	<p>La radiación infrarroja es una parte del espectro electromagnético y,</p>	<p>La radiación infrarroja representa el</p>

	<p>entre otras cosas, tiene que ver con el calor. La radiación infrarroja tiene longitudes de onda superiores a las del color rojo del espectro visible. Todos los cuerpos por encima del cero absoluto de temperatura emiten radiación infrarroja. Por tanto, si tuviéramos ojos sensibles al infrarrojo veríamos en una habitación oscura. Esto le ocurre, por ejemplo, a la serpiente pitón. Posee unos cuantos ojos, solo sensibles al infrarrojo, capaces de detectar variaciones de temperatura de 0,05°C producidos por una presa a una distancia de 5 metros (El correo, 2023)</p>	<p>40% de las radiaciones que recibimos del sol.</p> <p>La acción de la radiación infrarroja potencia los efectos nocivos de los rayos UV, sobre todo el fotoenvejecimiento. La acción conjunta de ambas radiaciones se traduce en pérdida de colágeno y elastina y daño indirecto en el ADN. Además, cuando la luz visible entra en la ecuación, su acción potencia el eritema que generan tanto los rayos UV como los infrarrojos (Sorel, 2021)</p>
Microonda	<p>Las microondas son ondas electromagnéticas de frecuencia muy alta, es decir, con un número muy elevado de vibraciones por segundo.</p> <p>Se emplean para transmitir señales telegráficas de alta velocidad y para comunicar satélites y las ondas especiales con las estaciones de la Tierra.</p>	<p>En la actualidad, la radiación de microondas se aplica en la síntesis orgánica con excelentes resultados, por la obtención de productos de alto valor agregado, por la sustancial reducción de tiempos de reacción y por la mejora de los rendimientos estimados. (Muñoz,</p>

		Castillo, Cueva, & Noboa, 2009)
Radio	los de menor energía, las usamos en las transmisiones de radio y televisión (CIENTEC, 2023)	Tipo de radiación de energía baja. Las fuentes más comunes de radiación por radiofrecuencia son los teléfonos inalámbricos y celulares, radios, televisores, radares, satélites, hornos de microondas, computadoras y redes inalámbricas (Wi-Fi). Aunque ha habido preocupación por sus efectos en la salud, la mayoría de los tipos de radiación por radiofrecuencia no producen efectos dañinos para la salud, como en el caso del cáncer. La radiación por radiofrecuencia es un tipo de radiación electromagnética no ionizante (Instituto Nacional del Cancer, 2023)

Conclusiones

La radiación electromagnética favorece la existencia humana ya que se utilizan en procedimientos médicos para la recuperación de la salud de las personas, así como también en el uso de la tecnología que facilita la existencia humana y pero al mismo tiempo la exposición excesiva a niveles de radiación deteriora la salud y produce cáncer.

Referencias

- Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos. (06 de 04 de 2023). EPA. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-la-radiacion#:~:text=Hay%20dos%20tipos%20de%20radiaci%C3%B3n%3A%20radiaci%C3%B3n%20ionizante%20y%20radiaci%C3%B3n%20no%20ionizante.>
- Centro Nacional de Salud Ambiental. (04 de 06 de 2023). Centros para el control y prevención de enfermedades. Obtenido de <https://www.cdc.gov/spanish/nceh/especiales/radiacionuv/index.html>
- Cherry, R. (2001). Enciclopedia de Salud e higiene en el trabajo. Madrid.
- Chong, I. (05 de 01 de 2023). Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <http://ru.ffyl.unam.mx/handle/10391/4716>
- CIENTEC. (06 de 01 de 2023). Radiaciones electromagnéticas. Obtenido de <https://cientec.or.cr/articulos/radiaciones-electromagneticas>
- Comisión Europea. (04 de 05 de 2023). Obtenido de Scientific committees: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/artificial-light/es/glosario/mno/onda-electromagnetica.htm
- Comunidad de Madrid. (05 de 04 de 2023). Campo electromagnético. Obtenido de [https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/campos-electromagneticos#:~:text=Un%20campo%20electromagn%C3%A9tico%20\(CEM\)%20es,pueden%20viajar%20por%20el%20vac%C3%ADo.](https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/campos-electromagneticos#:~:text=Un%20campo%20electromagn%C3%A9tico%20(CEM)%20es,pueden%20viajar%20por%20el%20vac%C3%ADo.)
- Consejo de Seguridad Nuclear. (07 de 02 de 2023). Consejo de Seguridad Nuclear. Obtenido de <https://www.csn.es/las-radiaciones#:~:text=Las%20ondas%20o%20radiaciones%20electromagn%C3%A9ticas,r omper%20los%20enlaces%20de%20los>
- Consejo Nacional de Energía Atómica. (03 de 01 de 2023). Irradiación Gamma. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/cnea/aplicaciones/irradiacion->

