

# LAS ONDAS DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

## EXTRAORDINARIA FUERZA INVISIBLE

Existen cuatro fuerzas fundamentales en la naturaleza que ejercen su influencia, afectan y determinan el orden, ley, precisión y estructura de todo cuanto existe en la tierra y el universo desde lo infinitesimalmente pequeño como las partículas hasta lo inconmensurablemente grande como las galaxias, y, además son imprescindibles para la existencia y el sostenimiento de la vida en nuestro planeta, estas cuatro fuerzas de la física son: el electromagnetismo, la gravedad, la interacción nuclear débil y la interacción nuclear fuerte. Refiriéndonos a el electromagnetismo ¿Qué significa?, ¿Cómo nos afecta?, Y ¿Por qué es tan extraordinaria su energía?. A continuación la respuesta a estas interrogantes.



**POR:** Heriberto López E.<sup>1</sup>  
e-mail: Hlopez1963@hotmail.com

### ¿Qué entendemos por

#### Electromagnetismo?

**E**l electromagnetismo, es una forma de radiación o emisión de ondas de energía producidas por la oscilación, aceleración o vibración de cargas eléctricas generadas por la atracción y repulsión entre electrones y protones. Esta interacción permite la formación de moléculas, hace posible la fotosíntesis, la electricidad y otras funciones elementales para la vida, ¿qué tan extraordinaria es esta energía? Solo pensemos en la ¡impactante descarga de un rayo!, ¿no es verdad que nos estremece? Con ello se evidencia el poder de la fuerza electromagnética.

### ¿Cuál es la velocidad de las ondas electromagnéticas y cómo se desplaza su energía?

Nuestro sol a igual que todas las incontables estrellas del universo emiten una enorme cantidad de radiación electromagnética la misma que viaja en el vacío del espacio a la velocidad de la luz (300.000 k/s) y se expanden de manera similar al de los círculos ondulantes que se forman cuando arrojamamos una piedra a un estanque quieto de agua. La energía de estas ondas lo constituyen chorros de partículas y por su extrema velocidad atraviesan las galaxias, el sol y la tierra a cada segundo, y, no necesitan de ningún medio físico de materia para propagarse, es decir, que la velocidad de sus vibraciones van en

proporción a la intensidad del campo magnético y eléctrico del objeto que lo emite.

La prueba evidente de que las ondas electromagnéticas no requieren de medios físicos para desplazarse de un punto a otro (como si necesitan del aire las ondas sonoras para expandirse), es debido a que podemos contemplar el brillo de las estrellas más lejanas o sentir el calor de nuestro sol. Su luz en forma de radiación viaja por el imponente espacio hasta llegar a la tierra sin que nada lo detenga., ¿no es verdad?.

### ¿Dónde encontramos estas ondas?

Las emisiones de radiación electromagnética se hallan en todo el universo, y lo constituyen los rayos

<sup>1</sup> Programación en el Instituto Nacional de Computación (Quito) • Instituto Técnico Superior Franklin Verduga Llor (Guayaquil) • Centro de Capacitación Profesional "System" especialización Programación Visual Basic. • Egresado de la Universidad Estatal de Milagro en la especialidad Licenciatura en Informática y Programación • Autor del libro "La tierra intermedia" con código ISBN 978-9942-02-042-0 • Elaboración de prototipos de carácter científicos.



FOTO: [www.fegovi.com/math/math100g.jpg](http://www.fegovi.com/math/math100g.jpg)





cósmicos provenientes de las galaxias, los rayos gamma, X, ultravioleta, la luz visible, infrarrojos, microondas, las ondas radioeléctricas que utilizan la radio y la TV, las señales de nuestro control remoto así como los impresionantes colores del arco iris, todas estas son una forma de radiación de ondas electromagnéticas cada una con diferentes velocidades de frecuencias, longitudes y energías.

#### ¿Cuáles son sus características?

Las ondas de radiación electromagnéticas están formadas por "crestas" y "valles", contienen campos de energía eléctrica y magnética. Su estructura lo constituyen partículas de electrones que constantemente se hallan en un dinámico y sincronizado movimiento de atracción y repulsión con los protones esto debido a que ambos tienen las mismas cargas energéticas pero totalmente opuestas. Estas ondas al igual que la luz, pueden refractarse, reflejarse, modularse e interferirse es decir, chocar unas con otras.

#### ¿Cómo se las clasifica?

Para facilitar su estudio se las ha clasificado en escalas conocidas como espectro electromagnético. Este espectro comprende la gama de las diferentes radiaciones de frecuencias y longitudes de ondas.

Alineado en el orden de mayor a menor longitud, el espectro comienza por los rayos gamma, X, ultravioleta, luz visible, infrarrojos, microondas, ondas de radio de alta y baja frecuencia.

La velocidad de estas ondas son directamente proporcionales a su intensidad energética, es decir, a mayor energía emitida, mayor será su frecuencia y menor su longitud de onda, y, a menor energía, menor será su frecuencia, y, mayor su longitud.

#### La frecuencia de las ondas

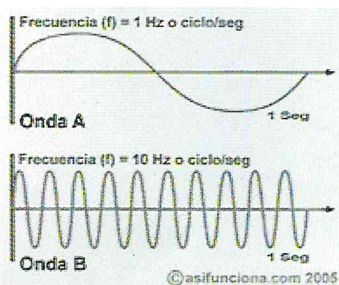


Figura 1: Ejemplo de ondas con diferentes frecuencias - Fuente: @asifunciona.com

Para determinar la velocidad de una onda se utiliza la frecuencia, Ahora bien, ¿qué es la frecuencia?. Significa el número de veces que se

repite o vibran las ondas en un segundo de tiempo, y, su unidad de medida es el Hertz, donde, 1 Hertz equivale a un ciclo de oscilación por segundo. De allí que las ondas pueden clasificarse de acuerdo al número de frecuencias por segundo. Por ejemplo existen ondas que oscilan o vibran en miles de ciclos por segundo (frecuencias bajas), otras en cambio en millones de ciclos, así también hay algunas más fuertes que superan los billones, miles de billones y hasta trillones de ciclos por segundo como en el caso de las ondas de radiación gamma (frecuencias extremadamente altas).

Estas oscilaciones de energía podemos ilustrarla como las vibraciones que se producen al "agitar la cuerda de una guitarra".

#### La longitud de las ondas

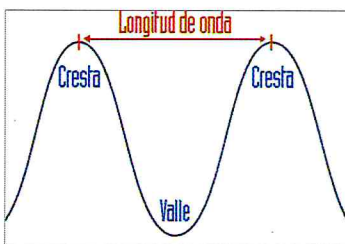


Figura 2: Ejemplo de longitud de onda Fuente: ©Foto Cientec

vibraciones por segundo), son las que emiten más cantidad de energía y sus longitudes son extremadamente tan pequeños como del tamaño de un átomo, y por lo tanto, se las mide en manómetros, y, un manómetro equivale a una millonésima parte de milímetro o a una milmillonésima de metro. A este tipo de ondas electromagnéticas comprenden los rayos X, ultravioleta, la luz del sol, microondas y rayos infrarrojos, por ejemplo los celulares, los radares y la comunicación satelital utilizan este tipo de ondas de alta frecuencia.

En cambio que otras ondas son de frecuencia excesivamente bajas (de menor vibraciones por segundo y por lo tanto menos energéticas), sus longitudes fluctúan desde algunos metros hasta miles de kilómetros. A este grupo comprenden las ondas radioeléctricas que utilizan las emisoras AM, FM y la televisión.

#### La extraordinaria energía electromagnética

La intensidad de la fuerza electromagnética que ejerce en la materia es asombrosamente precisa, perfecta y absoluta, ¿Por qué razón?, pues permite a los electrones moverse en su respectiva órbita alrededor del núcleo atómico, haciendo posible la interacción dinámica y compleja entre partículas creando de esta manera

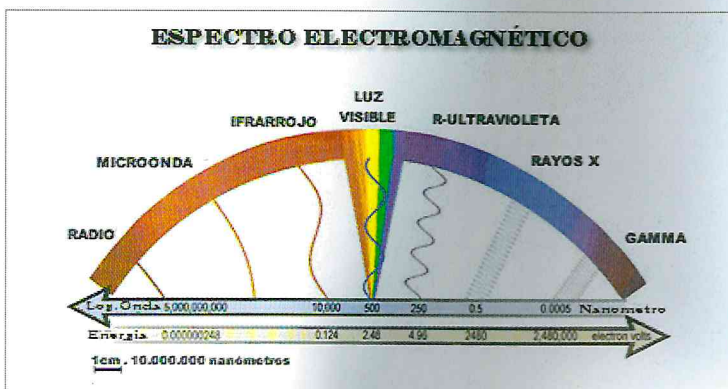


Figura 3: El espectro electromagnético lo forman distintas clases de ondas que van desde las que poseen longitudes infinitesimalmente pequeñas como los rayos Gamma, hasta las extraordinariamente largas como las ondas de radio.

Fuente: Gráfico de @Astrocosmos

Las ondas electromagnéticas están determinadas por su longitud, es decir, la distancia física o el espacio que existe entre una cresta de onda con la siguiente, de esta manera tenemos longitudes de ondas electromagnéticas que van desde una distancia de billonésimas de milímetro hasta kilómetros de extensión.

Ahora bien, la longitud de las ondas van en proporción a la velocidad de su frecuencia y energía que transportan, Por ejemplo las ondas de altísima frecuencia, (mayor número de

sorprendentes combinaciones moleculares muy necesarios para la formación de los elementos. Además, la radiación electromagnética incide en las funciones químicas y eléctricas de las células de todo organismo viviente, por ello, su vital importancia en la sustentación de las diferentes formas de vida de nuestro planeta.

#### La luz visible y las ondas electromagnéticas

La radiación electromagnética esta presente en un elemento común pero



muy importante, ¿cuál?, La luz. ¡sí!, Puesto que la luz solar que nos ilumina es una forma de radiación, algunas de sus ondas son visibles y perceptibles por el ojo humano y determinan los colores que vemos. Ahora bien, estos colores son en esencia radiaciones electromagnéticas con frecuencias extremadamente altas.

La luz solar que llega a la tierra por su naturaleza es blanco, por la razón de que están mezclados todas las longitudes de ondas del espectro, pero si tan solo separáramos sus diferentes longitudes, entonces veríamos los colores individuales que componen la luz solar.

Este efecto puede fácilmente comprobarse al observar como la luz al incidir sobre una superficie compuesta de minúsculos cristales se descompone en varios y llamativos colores mostrando visiblemente sus diferentes bandas de frecuencias similar a los colores del arco iris que vemos proyectado en la superficie de los discos compactos.

Por ello, es importante conocer que todos los colores que percibimos son el producto de las diferentes frecuencias y longitudes de ondas luminosas que posee el espectro solar. Y obviamente nuestros ojos están diseñados con una asombrosa sensibilidad para captar solo determinadas longitudes con la finalidad de poder apreciar y distinguir una gran gama de colores.

Cuando la luz solar incide, es decir, se proyecta sobre un objeto, sus ondas luminosas pueden ser absorbidas o reflejadas, ¿cómo sucede esto?, precisamente debido que varias sustancias llamadas pigmentos absorben ciertas longitudes de ondas luminosas y reflejan otras.

El reflejo que recibe nuestros ojos es lo que da la sensación de ser el color del objeto que vemos. Por ejemplo las hojas de las plantas tienen la propiedad de absorber todas las longitudes de ondas excepto las ondas luminosas que determinan el color verde, esta onda reflejada o rechazada por la planta es la que precisamente vemos y otorgan el color típico de la vegetación, mientras que las demás longitudes como fueron absorbidas, obviamente estas no las podemos percibir.

Las ondas electromagnéticas que hay en la luz tienden a reaccionar de acuerdo a los objetos que ilumina, por ejemplo las superficies blancas propagan con mayor facilidad todas las longitudes de ondas del espectro solar, mientras que las oscuras absorben, permitiendo acumular con mayor

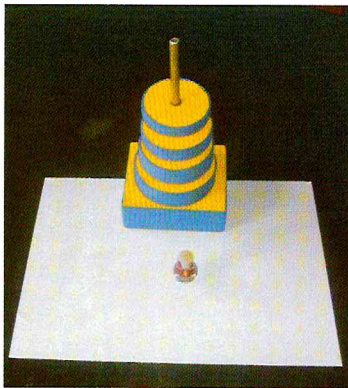


Figura 4. Prototipo No. 1. Demostración de la fuerza de un campo electromagnético a través del giro de un pequeño objeto en forma de "perinola".

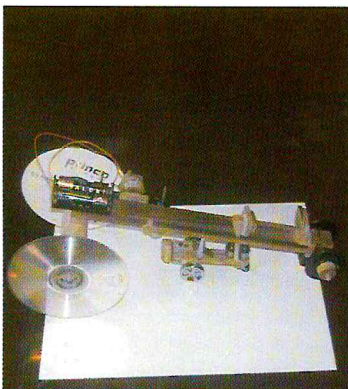


Figura 5. Prototipo No. 2. "vehículo" impulsado por fuerzas de atracción y repulsión magnética.

facilidad la energía irradiada del sol.

#### Creatividad a partir de esta ciencia

Algunas ondas del espectro electromagnético como las microondas, infrarrojos y radiofrecuencias en la actualidad son utilizadas en la aplicación de tecnologías para la comunicación inalámbrica.

Prácticamente, no hay límites para el uso de estas ondas de energía, razón por lo que tenemos en el mercado centenares de innovadores aparatos tecnológicos que emplean como base el uso de las señales electromagnéticas. Por ello utilizando la imaginación y el conocimiento de algunos principios básicos de la física, presento a continuación cuatro prototipos con el fin de demostrar a través de la experimentación la existencia de esta fuerza invisible de la naturaleza, y, al mismo tiempo hacer más ameno y atractivo el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, ahora en que se exige de una educación de calidad orientada al desarrollo del conocimiento científico, la investigación y la creatividad.

**Nota:** Los diseños de estos prototipos son de mi entera y absoluta autoría, los mismos que han sido elaborados con materiales comunes



Figura 6. Prototipo No. 3. "Flotador" activado por ondas radioeléctricas de baja frecuencia.



Figura 7. Prototipo No. 4. "Mapamundi" gira accionado por ondas radioeléctricas de baja frecuencia.

de reciclaje y orientados al ámbito educativo, su objetivo es motivar el interés por la ciencia y la tecnología así como desarrollar aptitudes creativas en los estudiantes.

#### Conclusión

Al sentir en nuestro rostro la tibieza de un cálido rayo de sol, el contemplar maravillado del colorido paisaje de la vegetación o el disfrutar de un cielo azulado, o quizás de un rojizo atardecer crepuscular. Pensemos por un momento en la importancia de esta fuerza de la naturaleza que en su intensidad de energía constante e invariable influye de manera maravillosa, pues permiten la existencia de la vida misma a través de la dinámica y compleja interacción de las partículas en la materia, y además, nos hace disfrutar cautivados del incommensurable colorido, esplendor y belleza que le da a nuestro único y singular planeta, la tierra.

#### ▼ Referencias bibliográficas

- [1] Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvania
- [2] <http://es.wikipedia.org>
- [3] <http://arc.iki.rssi.ru/mirrors/stern/Education/>
- [4] <http://electromagnetismo.idoneos.com>
- [5] [www.asifunciona.com](http://www.asifunciona.com)