

Ciertos mamíferos, como los murciélagos y algunos cetáceos, son capaces de emitir ultrasonidos que les permiten orientarse en el entorno que les rodea. En cierto modo, podría decirse que se trata de la capacidad de ver a través de otros sentidos.

MOVIMIENTO ONDULATORIO



Cuando se arroja una piedra a un estanque, tocar la guitarra o encender una bombilla se desencadenan fenómenos físicos de naturaleza muy diferente, pero con un denominador común: se propaga una *perturbación en la que no hay transporte neto de materia*. En realidad todos ellos son ejemplos de **movimiento ondulatorio** o de **propagación de onda**.

- Es un tipo de M. A. S. en el cual cada partícula transmite una perturbación en forma sucesiva y gradual sobre todas las demás, permitiendo el transporte de energía.
- ONDA: Perturbación que viaja a través del espacio o un medio elástico, transportando energía sin que haya desplazamiento de masa.

CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO

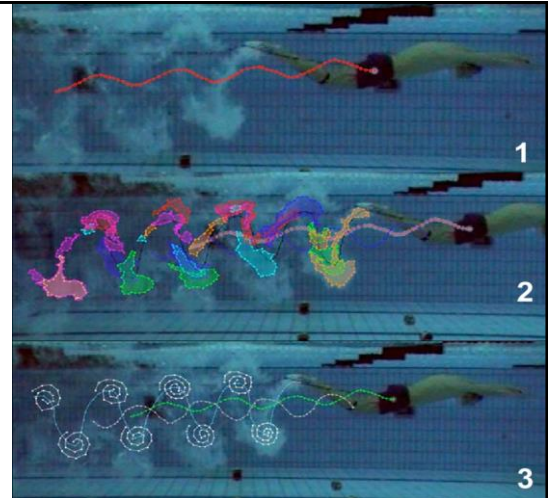
El movimiento ondulatorio o movimiento de propagación de onda se define como una perturbación que se propaga de un punto a otro sin que exista transporte neto de materia, pero sí transmisión de energía.

Foco emisor o fuente es el origen de la perturbación. La energía del foco es transmitida al medio de propagación.

Medio de propagación: A medida que es atravesado por la perturbación, experimenta una **variación temporal y reversible** en *alguna* de sus propiedades físicas. Dicho medio, material o no, sirve de *soporte* a la transmisión del movimiento ondulatorio pero no es transportado en sí mismo.

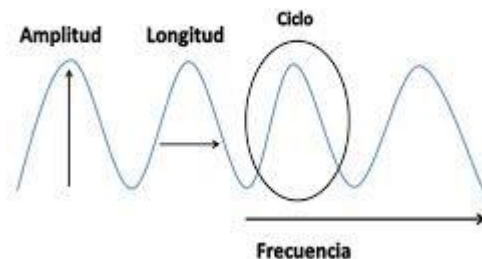
El fenómeno ondulatorio es una **forma cooperativa de propagación** de la energía en la que esta se transmite entre el foco y los puntos alcanzados

A medida que la perturbación se propaga la onda se amortigua, esto se debe al reparto de energía que se va produciendo a medida que la perturbación viaja alcanzando un espacio cada vez mayor, pero también se debe a otros factores como el grado de elasticidad del medio o el posible rozamiento entre partículas.

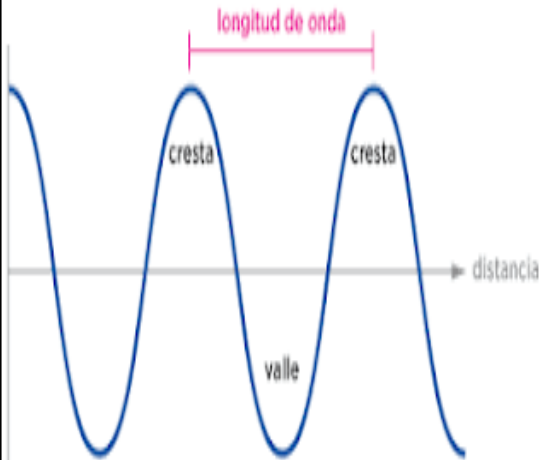


Existe un **retardo** entre el momento en que se genera el movimiento ondulatorio y el momento en que los puntos más lejanos son alcanzados. Esto pone de manifiesto una **velocidad finita** de propagación de las ondas.

La onda no es un ente material pero si una **entidad física real** ya que transporta energía e interacciona con la materia. Efectivamente, la onda no es la piedra, ni las moléculas de agua del estanque ni el corcho. Es, por el contrario, la energía propagándose de la manera en que lo hace y alte



ELEMENTOS DE UNA ONDA



CRESTA

- Punto de máxima amplitud de una onda.

VALLE

- Representa el punto mas bajo de la onda.

LONGITUD DE ONDA

- Distancia entre dos puntos que vibran en fase.

FRECUENCIA

- Se define como el número de revoluciones por unidad de tiempo.

PERIODO

- Tiempo que tarda una partícula en completar una oscilación.

FORMAS DE PRODUCIR ONDAS

Podemos generar ondas de dos formas distintas:

- Mediante un **pulso** o **pulso de ondas**: Se trata de una *perturbación individual* como la que ocurre si, por ejemplo, agarras el extremo de una cuerda tensa y das una sacudida

- Mediante un **tren de ondas**: Se trata de una *sucesión continua de pulsos* que generan una **onda viajera**. Ocurre, por ejemplo, cuando das varias sacudidas de forma periódica al extremo de una cuerda tensa

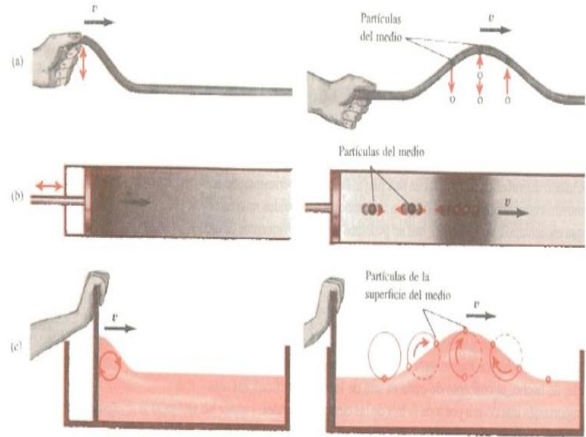
En general, cuando hablemos de onda y de los parámetros que las definen estaremos refiriéndonos a un tren de ondas.

TIPOS DE ONDAS

Según el medio por el cual se propagan:

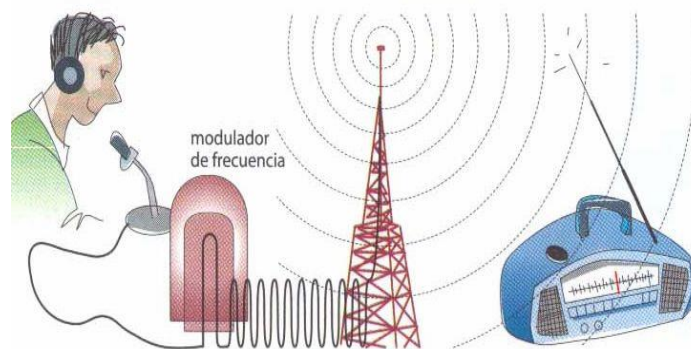
- **Ondas mecánicas**:

Son aquellas que necesitan de un medio sólido, líquido o gaseoso para poder propagarse, por ejemplo el sonido se propaga a través del aire, las ondas sísmicas se propagan a través de la corteza terrestre y las olas se propagan a través del agua del mar.



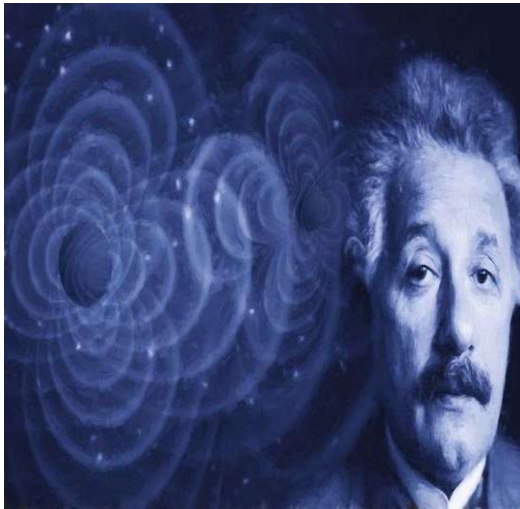
Se propaga energía mecánica.

- **Ondas electromagnéticas**: Electromagnéticas - Son aquellas que se propagan a través del vacío, por ejemplo la luz, las ondas de radio, microondas o los infrarrojos son ejemplos de ondas electromagnéticas



Las ondas gravitacionales

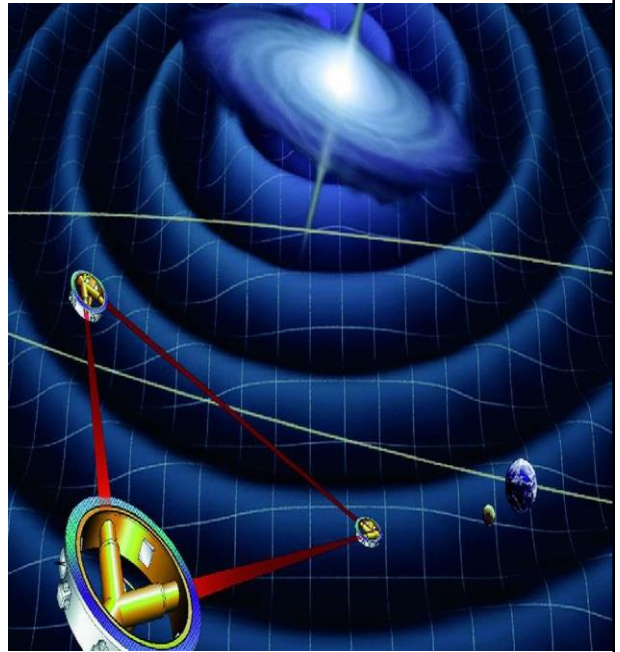
Son vibraciones en el espacio-tiempo, el material del que está hecho el universo. En 1916, [Albert Einstein](#) reconoció que, según su **teoría general de la relatividad**, los cuerpos más violentos del cosmos liberan parte de su masa en forma de energía a través de estas ondas. El físico alemán pensó que no sería posible detectarlas debido a que se originan demasiado lejos y serían imperceptibles al llegar a la Tierra. Hoy, un grupo de investigadores ha hecho pública la detección por primera vez de estas ondas.



Son comparables a las ondas que se mueven en la superficie de un estanque o el sonido en el aire. Las ondas gravitacionales deforman el tiempo y el espacio y, en teoría, viajan a la velocidad de la luz. Su paso puede modificar la distancia entre planetas, aunque de forma muy leve, estos efectos deben ser especialmente intensos en las proximidades de la fuente, donde se producen "tormentas salvajes" que deforman el espacio y aceleran y desaceleran el tiempo.

¿De dónde vienen?

Las explosiones estelares en supernovas, las parejas de estrellas de neutrones y otros eventos producen ondas gravitacionales que tienen más energía que billones y billones de bombas atómicas. La fusión de dos agujeros negros supermasivos es la fuente más potente de estas ondas que puede haber, pero estos fenómenos no son muy frecuentes y además suceden a millones de años luz del Sistema Solar. Para cuando las ondas llegan a nuestro vecindario son tan débiles que detectarlas supone uno de los mayores retos tecnológicos a los que se ha enfrentado la humanidad.



Las ondas gravitacionales

Un equipo científico internacional detectó nuevamente ondas gravitacionales, la tercera observación de estas vibraciones del universo que predijo Albert Einstein en 1915

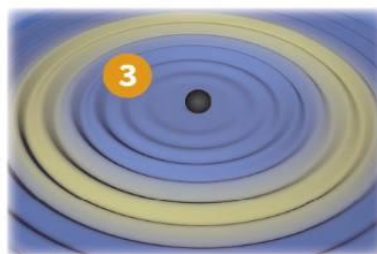
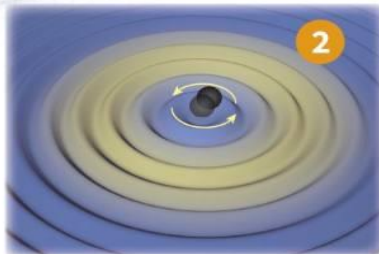
3ª observación

4 de enero de 2017

Nombre: GW170104

Dos agujeros negros giran uno alrededor del otro. Distancia: cerca de **3 mil millones de años luz** de la Tierra

La colisión entre ambos crea **ondas** en el tejido del espacio-tiempo, como un peso que deforma una red



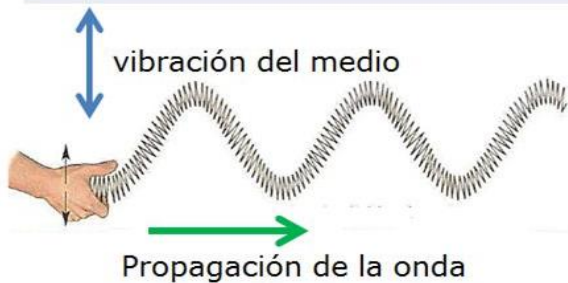
Estas ondulaciones son las **ondas gravitacionales**. La fusión crea un nuevo agujero negro de hasta 49 veces la masa del Sol

Fuentes: LIGO/Caltech/
MIT/SXS Collaboration

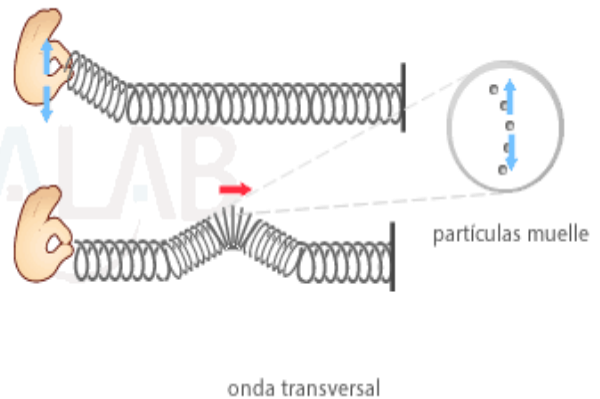
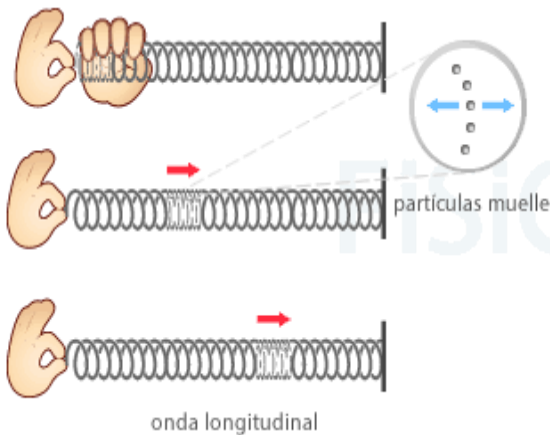
© AFP

Según la dirección de propagación

ONDAS TRANSVERSALES	ONDAS LONGITUDINALES
Las partículas oscilan perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.	En las ondas longitudinales las partículas oscilan en la misma dirección de propagación de la onda.
Ejemplos: La luz, una onda que se propaga en una cuerda, las olas en el mar, el flamear de una bandera; la ola del estadio	Ejemplos: El sonido, ondas en un resorte que se estira y comprime



El resorte de la figura sirve de soporte a ondas longitudinales (izquierda) y a transversales (derecha). La flecha en rojo indica la dirección de propagación de la perturbación. La dirección de la flecha coincide con la dirección de vibración de las partículas del resorte en el caso de las ondas longitudinales. En el caso de las ondas transversales, las direcciones son perpendiculares, como indica la flecha azul.



Según el plano de vibración:

•Unidimensionales

Son aquellas que se propagan en una sola dimensión del espacio, por ejemplo la onda resultante al estirar de una cuerda.



•Bidimensionales

Son aquellas que se propagan en 2 dimensiones del espacio, por ejemplo las ondas que se producen al dejar caer una gota sobre un vaso de agua.



•Tridimensionales

Son aquellas que se propagan en las 3 dimensiones del espacio, por ejemplo las ondas sonoras de un relámpago



CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

La propagación de las ondas electromagnéticas se produce a través de una oscilación que sucede en los campos eléctricos y magnéticos.

Las ondas electromagnéticas sirven como ayuda y soporte en las telecomunicaciones

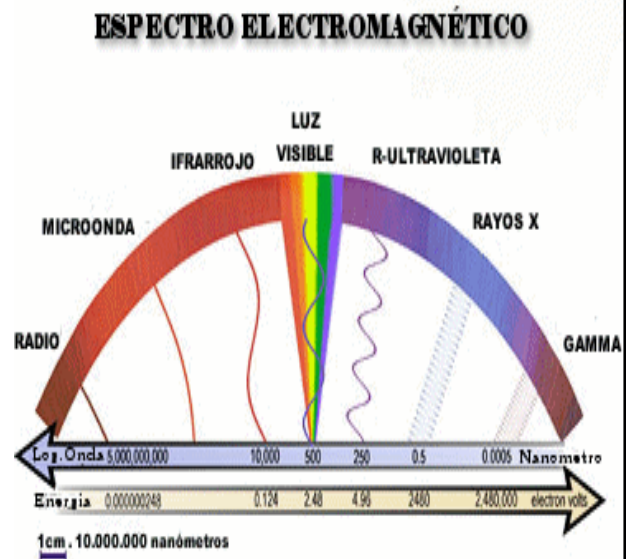
Son semejantes y únicamente se pueden diferenciar en su frecuencia y en su longitud de onda, esto sin importar de la manera en la que se formen.

Las ondas electromagnéticas pueden transmitir energía aún en el vacío. La vibración producida en este ambiente se debe a los campos eléctricos y magnéticos que logran propagarse, al esto suceder la vibración es captada y la energía se absorbe.

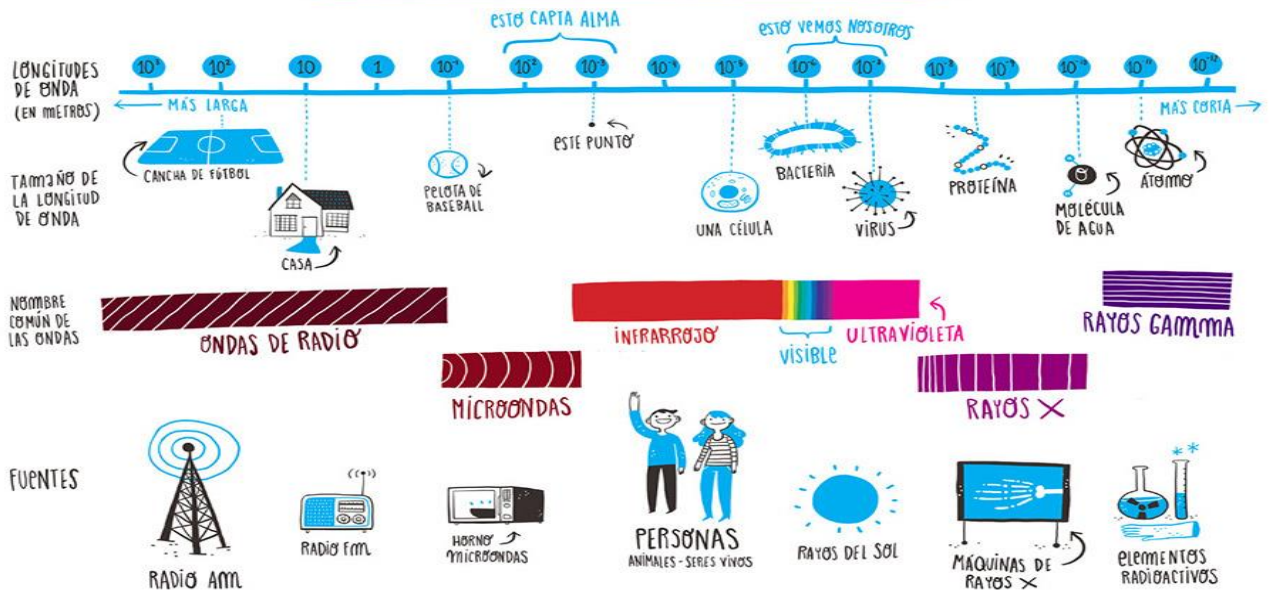
Se proyectan en el vacío a la misma velocidad de la luz.

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Se le llama **espectro electromagnético** a la distribución de energía del conjunto de las ondas electromagnéticas. Es radiación electromagnética que produce un espectro de emisión o absorbe un espectro de absorción en una sustancia.



EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



Ondas periódicas aquellas que describen ciclos repetitivos y que muestran periodicidad de acuerdo al tiempo. Todas las ondas periódicas son ondas deterministas, Esto se debe a que estas ondas pueden ser descritas de manera matemática o usando un modelo matemático.

- Movimiento de las manecillas de un reloj.
- Fases y movimientos de la luna.
- Funciones trigonométricas específicamente el seno y el coseno.
- Ondas sonoras.
- La luz visible.
- Ondas electromagnéticas.
- Ondas gravitacionales.