



## Objetivos

En esta unidad aprenderás a:

- Conocer que es una onda y sus tipos.
- Conocer cómo influyen las ondas en nuestra vida cotidiana.
- Distinguir entre una onda mecánica y una onda electromagnética.
- Conocer los distintos tipos de ondas mecánicas.
- Conocer los distintos tipos de ondas electromagnéticas.

## Índice

<b>1. Las ondas.....</b>	<b>Pag 2</b>
<b>Las ondas en nuestra vida cotidiana</b>	
<b>¿Qué es una onda?</b>	
<b>Tipos de onda</b>	
<b>2. Ondas mecánicas.....</b>	<b>Pag 5</b>
<b>Ondas sísmicas</b>	
<b>Olas</b>	
<b>Ondas sonoras</b>	
<b>3. Ondas electromagnéticas.....</b>	<b>Pag 9</b>
<b>Espectro electromagnético</b>	
<b>Ondas de radio</b>	
<b>Microondas</b>	
<b>Infrarrojo</b>	
<b>Luz visible</b>	
<b>Ultravioleta</b>	
<b>Rayos X</b>	
<b>Rayos gamma</b>	
<b>4. Evaluación.</b>	

Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo **una licencia de Creative Commons** si no se indica lo contrario.



Autor: Luis Ramírez Vicente



## 1. Las ondas

### 1.1. Las ondas en nuestra vida cotidiana

Gracias a las ondas podemos pasar el tiempo escuchando un programa de radio, hablando con una persona por teléfono, viendo la televisión, oyendo música, cocinando un paquete de palomitas, contemplando los colores de una flor, tomando el sol o "surfeando" en la playa.

Pero no todas las ondas son buenas, algunas causan destrucción como las ondas sísmicas (terremotos y tsunamis).



Imágenes de Wikipedia y Banco de Imágenes del ITE



## 1.2. ¿Qué es una onda?

Una onda es una perturbación que se propaga en un medio en un tiempo determinado. Una onda no transporta materia, solo energía.

Por ejemplo, cuando lanzamos una piedra a un estanque de agua, la piedra mueve el agua cuando toca su superficie. En instantes posteriores, **partes adyacentes** a la porción de agua en que cayó la piedra empiezan a moverse.

Más tarde aún, otras partes del agua que tampoco fueron tocadas por la piedra empiezan también a moverse. La piedra causó una perturbación en el agua y esta perturbación se propagó. Es decir, se creó una onda que se propagó en el agua.



Fuente: Wikipedia autor Roger McLassus



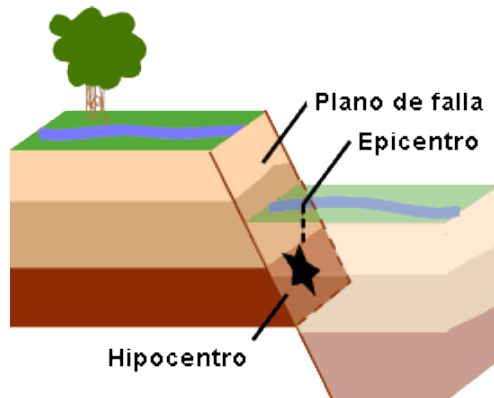
### 1.3. Tipos de ondas

TIPOS DE ONDA	
<p>Las ondas se pueden clasificar de dos formas:</p> <p><b>Según el medio de propagación, las ondas pueden ser mecánicas o electromagnéticas.</b></p> <p>Las <b>ondas mecánicas</b> requieren de un medio material o elástico que vibre. Por ejemplo, las ondas en el agua.</p> <p>Las <b>ondas electromagnéticas</b> no necesitan de un medio material para propagarse, se propagan en el vacío. El calor y la luz del Sol nos llegan a través de estas ondas. También son ondas electromagnéticas las que proceden de las antenas de los teléfonos móviles así como las que proceden de las emisoras de radio y televisión.</p> <p><b>Según la dirección de propagación, las ondas pueden ser transversales o longitudinales.</b></p>	<p>The diagram consists of four overlapping ovals. The top oval is orange and labeled 'longitudinal'. Below it is a yellow oval labeled 'mecánica', which contains 'sonido' and 'Tsunami'. Below that is a green oval labeled 'transversal'. The bottom oval is blue and labeled 'electromagnética', which contains 'luz'.</p> <p>Fuente: Wikipedia</p>

## 2. Ondas mecánicas

### 2.1. Ondas sísmicas

Los terremotos sismos o seísmos se producen por la liberación brusca de energía al romperse o moverse las masas de rocas que forman las placas litosféricas.



Fuente: Proyecto Biosfera

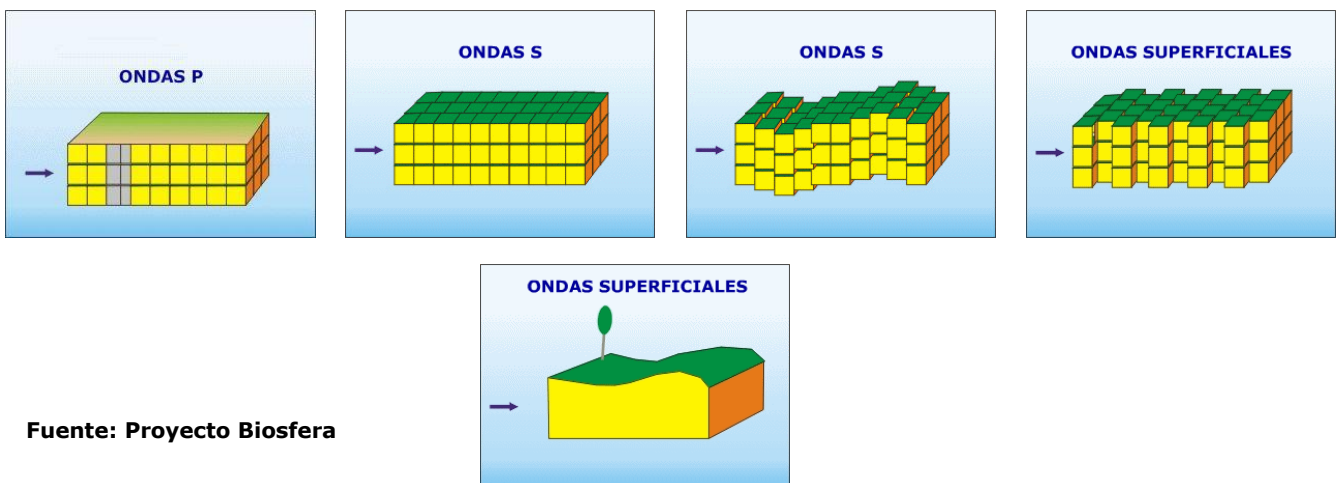
Un movimiento sísmico es un movimiento vibratorio producido por la pérdida de estabilidad de masas de corteza. Cuando el movimiento llega a la superficie y se propaga por ésta le llamamos **terremoto**.

La energía liberada en un terremoto se transmite mediante **ondas sísmicas**.

Las **ondas sísmicas, son ondas mecánicas**, ya que necesitan de un medio material para propagarse. Estas ondas sólo transmiten la energía liberada en el terremoto, no transportan materia.

Las ondas sísmicas se utilizan para conocer el interior de la Tierra y así poder determinar su estructura interna y el estado en el que se encuentran las capas que la componen.

Las ondas que producen los terremotos son de tres tipos: ondas P, ondas S y las ondas superficiales que solo se desplazan por la superficie del terreno y son la responsables de los desastres producidos por los terremotos.



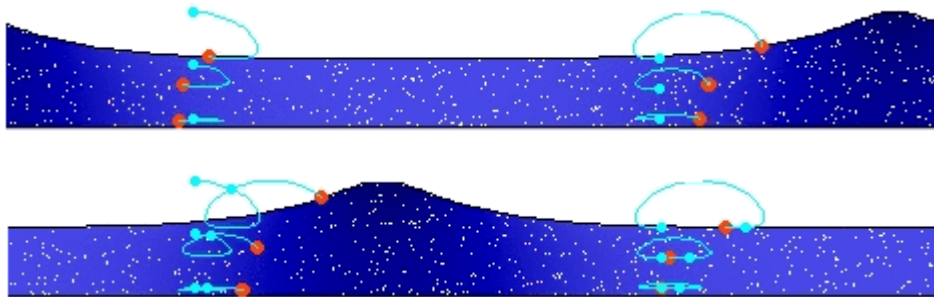
Fuente: Proyecto Biosfera

## 2.2. Olas

Las **olas** también son ondas mecánicas ya que necesitan de un medio material para propagarse como son las aguas de los mares, océanos, ríos, lagos, canales, etc.

Las olas se producen cuando el viento incide en la superficie del agua. Esta perturbación se traslada a todas las partículas de esa zona de forma que realizan un movimiento circular. Este movimiento se propaga como una onda por el agua.

Cuando este movimiento circular no puede propagarse debido a que el suelo de la playa se lo impide, la ola rompe y es cuando somos capaces de detectarla. Las partículas de la cresta, parte más alta de la ola, avanzan más deprisa que las del fondo porque son retenidas por el suelo. Esto hace que la ola se desplome. Entonces, la energía que transporta el agua, actúa sobre el fondo produciendo un socavón y transportando los sedimentos hacia otras zonas.



Fuente Wikipedia



Fuente Wikipedia



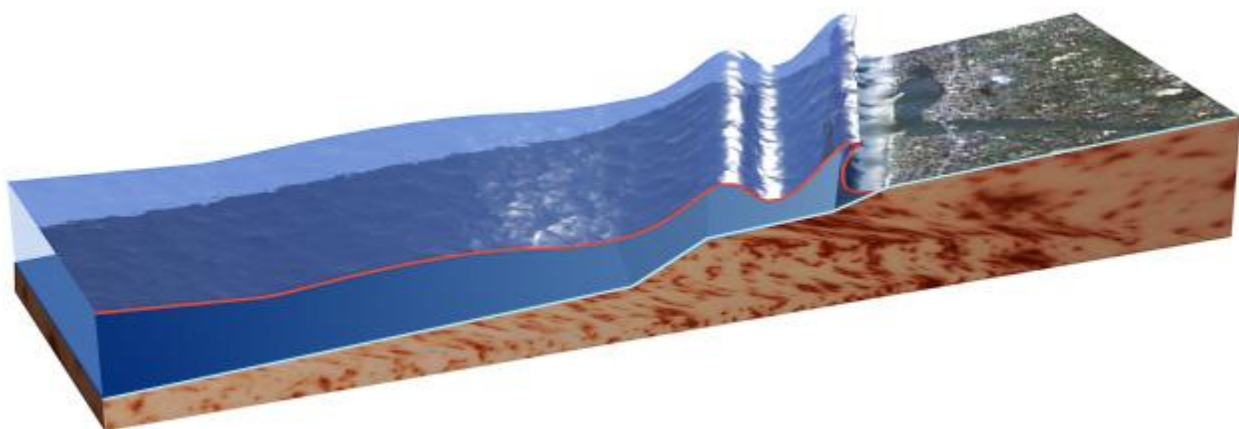
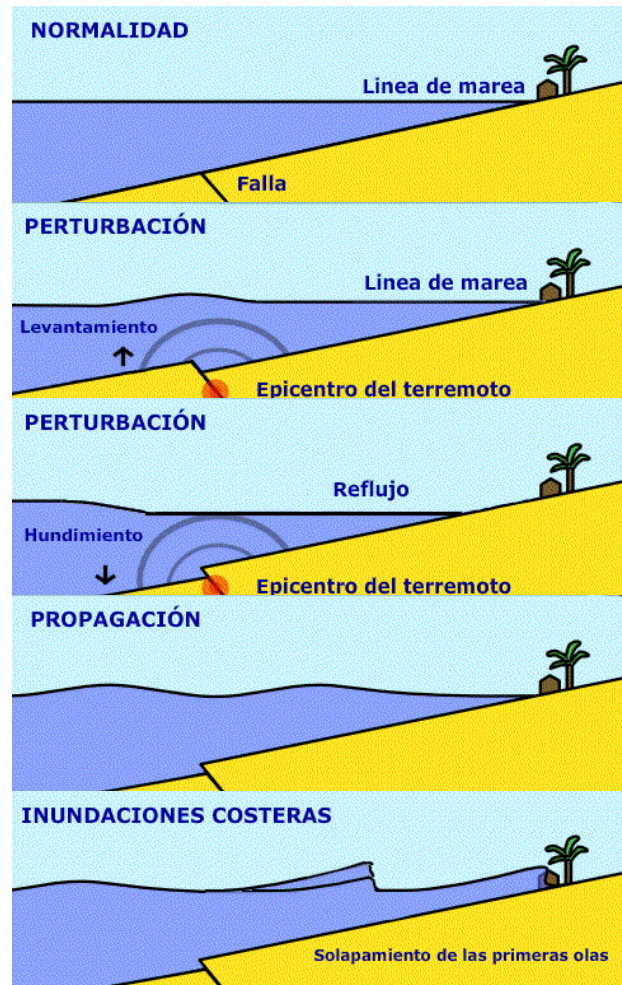
Un **maremoto o tsunami** es una ola o grupos de olas que pueden ser producidas por un terremoto **ocasionado** bajo el océano.

También puede formarse un maremoto por grandes desprendimientos de rocas que se hundan en el mar.

Las ondas provocan un movimiento del agua en la vertical que se desplaza a gran velocidad a través del océano. Cuando la onda alcanza la costa se forma una ola que invadirá la tierra.

Su poder destructivo dependerá de la energía liberada en el terremoto y de la pendiente que presente la costa. En costas con pendientes poco pronunciadas se forman olas de poca altura. Las costas que presentan una pendiente pronunciada sufren olas de gran altura.

Esquema de un maremoto. Imágenes procedentes de Wikipedia.

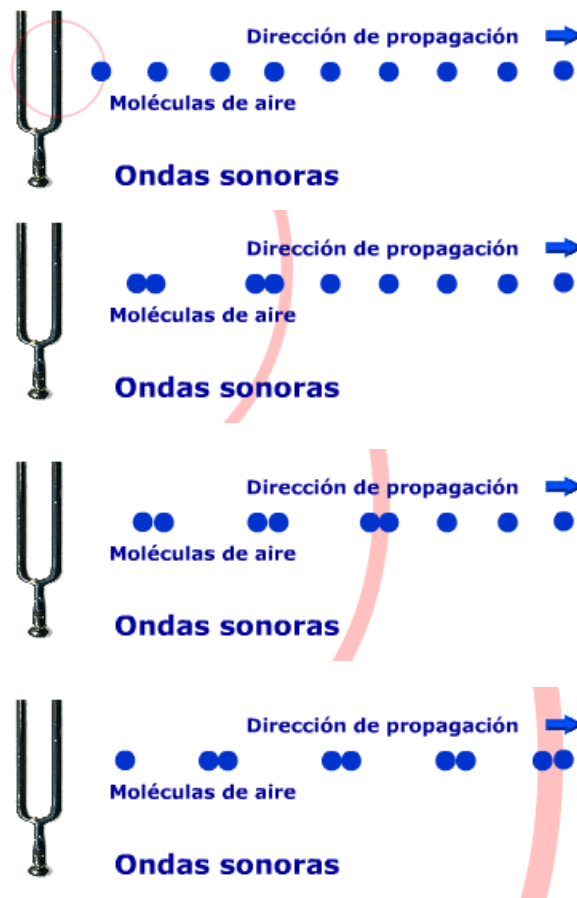


Fuente Wikipedia. Autor ilustración Veit Mueller

### 2.3. Ondas sonoras

Podemos definir el **sonido** como una sensación auditiva producida por la vibración de algún objeto.

Estas vibraciones se propagan por el aire en forma de separaciones y compresiones de sus partículas, produciendo ondas que transmiten la energía producida en la vibración.



El sonido es una **onda mecánica longitudinal**, que se propaga en línea recta en un medio material (gaseoso, líquido o sólido) de densidad uniforme. En el espacio no se propaga porque no hay atmósfera, no existe medio para propagarse. Lo mismo ocurre en el **vacío**.

Los cambios de las propiedades físicas del medio de propagación (aire), como la temperatura, presión o humedad producen la amortiguación y dispersión de las ondas sonoras. El sonido también se ve afectado por la reflexión. Una onda se refleja (rebota) cuando topa con un obstáculo que no puede traspasar ni rodear. Si el sonido es intenso y la superficie reflectora está lo suficientemente alejada, un mismo observador puede percibir, por separado, el sonido emitido y el reflejado. A este fenómeno se le llama eco.





Los sonidos, se propagan en el aire en forma de vibraciones. Cada sonido tiene una vibración diferente, según el objeto o fenómeno que lo produzca.

Según la **intensidad**, los sonidos pueden ser fuertes, como los sonidos de un avión, y débiles como la voz baja. Otra característica del sonido es el número de vibraciones por segundo o **frecuencia**.

Dependiendo de la **frecuencia**, los sonidos pueden ser **agudos o graves**. Los sonidos **agudos** (como la voz de los niños y las mujeres) provocan ondas que se hallan una cerca de la otra, mientras que las ondas más separadas producen sonidos **graves** (como la voz de los hombres).

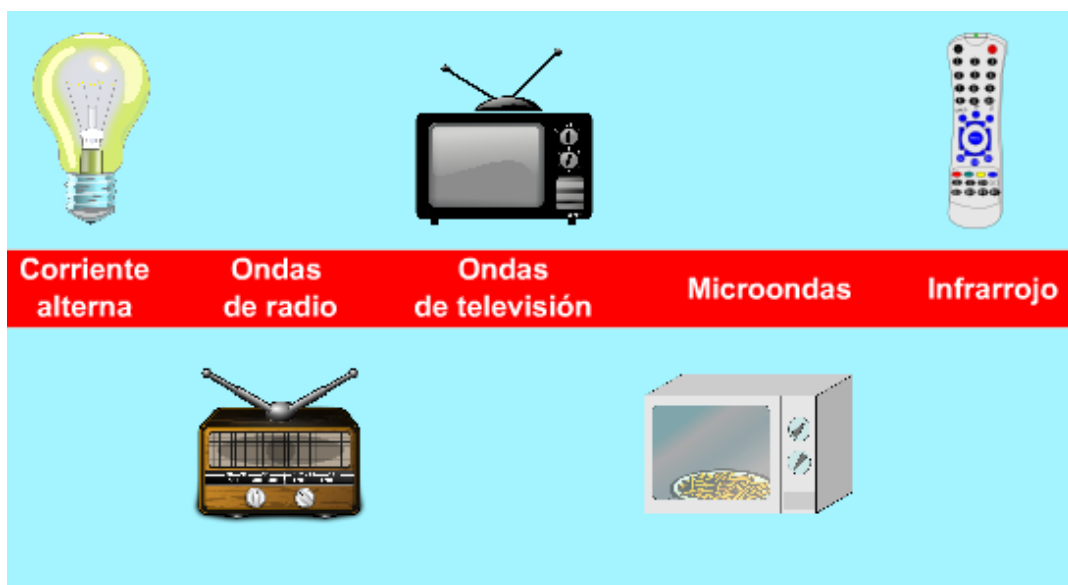
Otra característica del sonido es el **timbre**. El **timbre** es la cualidad que nos permite diferenciar dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia pero procedente de fuentes distintas. Así pues, si estamos de espalda y nos habla cualquier persona, podemos saber quien es sin necesidad de verla.

### 3. Ondas electromagnéticas

#### 3.1. Espectro electromagnético

Se denomina **espectro electromagnético** a la distribución del conjunto de las ondas electromagnéticas. Se extiende desde las radiaciones de mayor longitud de onda (menor frecuencia), como son la corriente alterna, las ondas de radio, las microondas y rayos infrarrojos hasta las de menor longitud de onda (menor frecuencia) como son la luz visible, la luz ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma.

#### Radiación invisible



**Radiación visible**



**Radiación invisible**



**Recuerda:** Las ondas electromagnéticas no requieren medio material para su propagación.

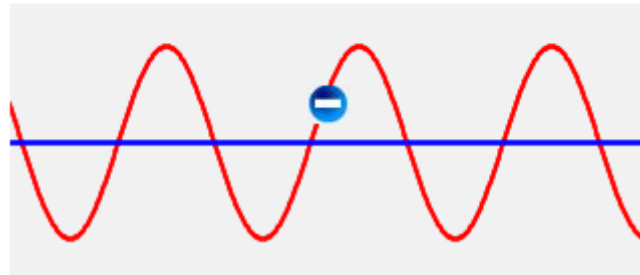
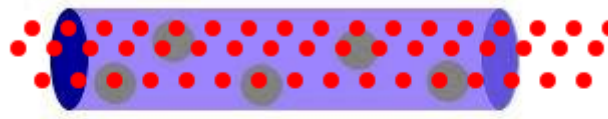


### 3.2. Ondas de radio

Para entender qué es una onda de radio, tenemos que comenzar por explicar en qué consiste la corriente alterna.

La corriente alterna (C.A) consiste en la vibración de los electrones en el interior de un hilo conductor. Los electrones **vibran** a razón de 50 veces por segundo sobre un punto fijo.

Los electrones no se trasladan, solo vibran alrededor de un punto fijo transmitiendo su vibración al electrón siguiente. Así se forma una onda cuyas crestas y valles se mueven rapidísimamente. Si las contamos, veríamos que son 50 crestas o valles las que pasan por un punto en un segundo.



Lo que circula por los cables son ondas a la velocidad de la luz.

Cuando la electricidad se mueve por los conductores de nuestra instalación eléctrica, se está comportando como una emisora de radio muy rudimentaria emitiendo con una frecuencia de 50 Hz (50 vibraciones/segundo).

Pero la frecuencia de 50 Hz no es apta para ser utilizada en la radiodifusión. Su frecuencia es tan baja que la señal solo alcanza unos pocos metros de distancia y los equipos emisores y receptores deben ser inmensamente grandes. Así pues, para que una onda de radio pueda llevar información a larga distancia es necesario elevar su frecuencia mucho más allá de los 20 000 Hz.

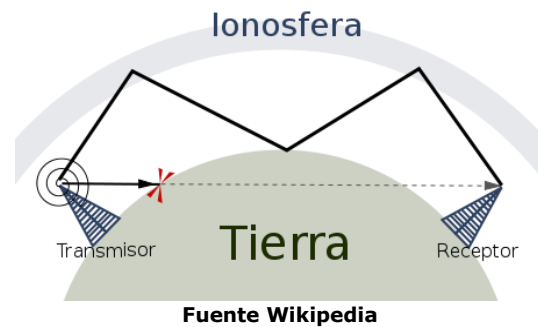
Por ejemplo, las radios comerciales emiten en onda media (AM) utilizando frecuencias que van desde 526,5 a 1606,5 kHz y la FM entre 87,5 a 108 MHz.



Fuente mityc



Entre 3 y 30 Mhz las ondas pueden desplazarse dando la vuelta a la Tierra rebotando en la ionosfera. Conforme vamos elevando la frecuencia más allá de los 30 Mhz las ondas se van comportando de forma más direccional, es decir, se desplazan preferentemente en línea recta y pierden paulatinamente su capacidad de rebotar en los obstáculos o en la ionosfera. Por tanto cualquier receptor que se encuentre al otro lado de una barrera física para las ondas de esta banda, no las podrá captar.

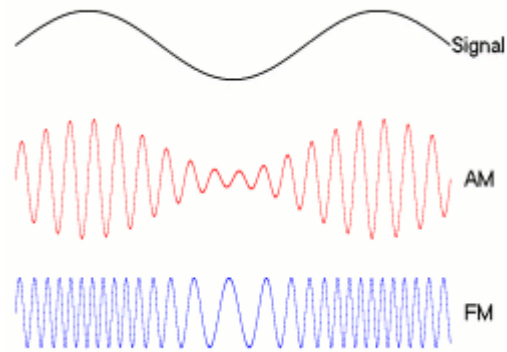


Fuente Wikipedia

Sin embargo, las ondas direccionales tienen otras importantes ventajas. Cuanta más alta sea su frecuencia, más pequeñas pueden ser sus antenas y menos potencia se necesitará para llegar al mismo lugar, lo que se traduce en aparatos más pequeños y manejables. Además estas ondas son menos vulnerables a las interferencias y a los efectos de la radiación electromagnética del Sol.

Las dos ondas, la **portadora** y la **moduladora**, se **modulan**, es decir, se **mezclan** en la emisora. Existen dos formas de llevar a cabo esta mezcla o modulación:

- **Modulación en amplitud o Amplitud modulada (AM)**. La onda portadora se hace más fuerte o más débil en función de la onda moduladora, es decir, su amplitud varía aunque la frecuencia se mantiene constante.
- **Modulación en frecuencia o Frecuencia modulada (FM)**. La onda portadora oscila con mayor o menor velocidad, es decir se repite más o menos veces por segundo en función de la onda moduladora.



Fuente: Wikipedia

En un estudio un locutor habla frente a un micrófono. El micrófono transforma la voz humana en una señal eléctrica. Esta señal, junto con otras provenientes de música grabada de otros micrófonos o de una llamada telefónica, son mezcladas por el técnico de sonido. A esta señal, que recoge todos los sonidos emitidos, se la denomina **señal "moduladora"**.



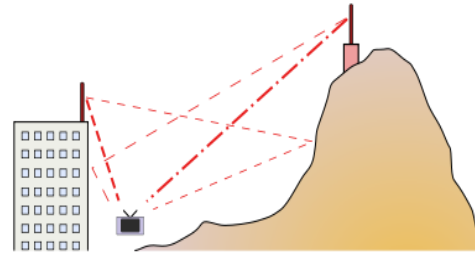
Fuente: Ministerio de Educación de España

Estos sonidos tienen una frecuencia del orden de los 100 Hz o menores. Si quisiéramos transmitir y recibir esta señal directamente, necesitaríamos antenas muy grandes y muy altas. Para evitar esto, se convierte la señal original en otra de mayor frecuencia. Esta nueva señal. "**señal portadora**" se genera mediante unos **circuitos eléctricos** llamados **osciladores**.



### 3.3. Microondas

La Televisión Digital Terrestre (TDT) utiliza las microondas (470-862 MHz) para transmitir su señal. Esta señal se desplaza preferentemente en línea recta y pierde intensidad con la distancia, por lo que necesita de repetidores enlazados en cadena que aseguren una correcta recepción de la señal. Normalmente los repetidores están situados en las cúspides de las montañas o a bordo de satélites artificiales.



Una de las aplicaciones más interesantes de las microondas es la exploración del espacio exterior. Gracias a ellas se pueden controlar ingenios espaciales, enviarles órdenes y recibir señales con variados tipos de datos (fotografía, video, telemetría...), con un consumo energético muy pequeño en comparación con las grandes distancias, a las cuales pueden ser enviados. Por supuesto, las comunicaciones entre tierra y los vehículos espaciales tripulados se realizan en esta banda de las microondas.

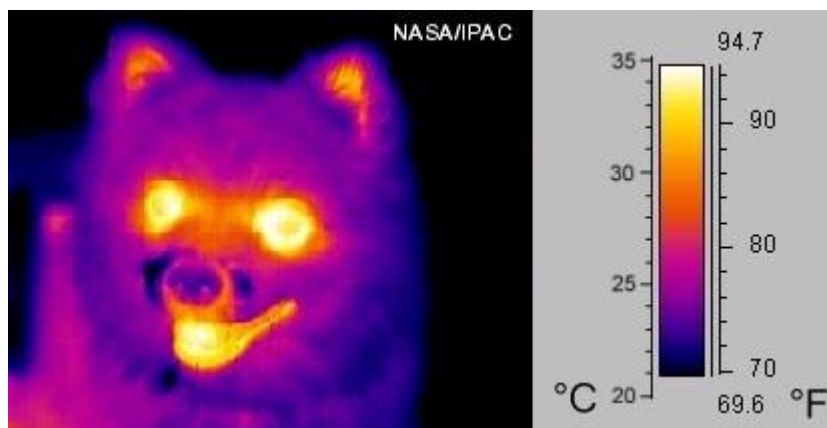


Fuente imágenes: Wikipedia

Otra de las aplicaciones más conocidas de las microondas es el **horno de microondas**. Estas ondas hacen vibrar las moléculas de agua contenidas en los alimentos, lo cual genera calor y pueden cocinar de esta manera.

### 3.4. Microondas

La **radiación infrarroja (IR)** es un tipo de radiación electromagnética de menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Sentimos los efectos de la radiación infrarroja cada día. El calor de la luz del Sol, del fuego, de un radiador de calefacción o de una acera caliente son radiaciones infrarrojas.



Fuente: Wikipedia

La imagen superior muestra la fotografía de un perro tomada en la banda infrarroja. Las áreas de colores naranja y blanco son las zonas más calientes, en tanto que las áreas azules son las más frías.



Utilizamos rayos infrarrojos en los equipos de visión nocturna, cuando la cantidad de luz visible es insuficiente para ver los objetos. En los **mandos a distancia** de los aparatos electrónicos. O bien para transferir datos a corta distancia entre un ordenador y sus periféricos.

### 3.5. Luz visible

La luz es la parte de las ondas electromagnéticas que puede ser percibida por el ojo humano.



**Fuente Wikipedia**

A cada color le corresponde una longitud de onda distinta y por lo tanto una frecuencia distinta.

Así pues, a los tonos rojos le corresponde menores frecuencias y transportan menos energía, mientras que a los tonos violetas le corresponden mayores frecuencias y transportan más energía.

Los colores son la forma en que nuestro cerebro interpreta las luces de las distintas frecuencias. Ni las plantas ni las flores tienen color sólo absorben unas determinadas ondas luminosas y reflejan otras.

Si un objeto absorbe todas las frecuencias, nuestro cerebro lo interpreta como negro. Si refleja todas las frecuencias nuestro cerebro lo interpreta como blanco. Por lo tanto, las plantas son verdes porque absorben todas las frecuencias, excepto la que corresponde al verde, que es reflejada. Esta frecuencia llega a nuestro ojo, y nuestro cerebro la interpreta como verde. Algo similar ocurre con el azul del cielo.



**Banco de imágenes del ITE autor fotografía Jorge Martínez Huelves**



### 3.5. Radiación ultravioleta

La "**luz**" **ultravioleta (UV)** es un tipo de radiación electromagnética que tiene una frecuencia mayor que la de la luz visible. El espectro ultravioleta se subdivide en tres tipos de rayo: rayos **UV-A** (menos energéticos), **rayos UV-B** y **rayos UV-C** (más energéticos).

La atmósfera de la Tierra impide que la mayoría de los **rayos UV** provenientes del espacio lleguen al suelo. La radiación **UV-C** es completamente bloqueada, a unos 35 km de altitud, por el ozono estratosférico.

La mayoría de los rayos **UV-A** llegan hasta la superficie, pero estos rayos causan pocos daños a los tejidos. Los rayos **UV-B** son responsables de las quemaduras de Sol y el cáncer de piel, aunque la mayor parte de esta radiación es absorbida por la capa de **ozono**.

Al iluminar ciertos materiales con estas lámparas y debido al fenómeno **fluorescencia**, se hacen visibles al ojo humano ciertos detalles invisibles a simple vista.

Este método se usa para autenticar antigüedades y billetes, pues es un método de examen no invasivo y no destructivo. En estructuras metálicas, se suele aplicar líquidos fluorescentes para después iluminarla con una luz ultravioleta, y así detectar grietas y otros defectos.

En **criminalística**, (recuerda la serie de televisión C.S.I), se usa la luz ultravioleta para detectar los rastros de un crimen **invisibles** a simple vista.

La radiación ultravioleta también se usa para esterilizar envases de vidrio usados en investigaciones médicas y biológicas.

### 3.5. Rayos X

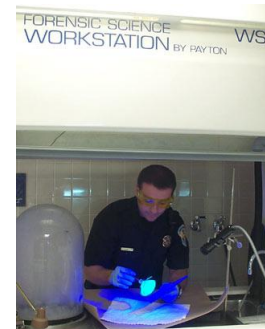
Los **rayos X** son a una radiación electromagnética capaz de atravesar cuerpos opacos y de imprimir películas fotográficas.

Los rayos X fueron descubiertos forma accidental por Röntgen en 1895. Röntgen observó una extraña fluorescencia en una pantalla cercana a un tubo de rayos catódicos.

Sin conexión aparente con la pantalla, esta se había vuelto fluorescente. Para comprobarlo, envolvió el tubo de rayos catódicos con gruesos y opacos materiales. Al poner la mano entre el tubo y la pantalla vio en la pantalla, la imagen de los huesos de su mano. Röntgen los llamó "rayos X" porque no sabía que eran, ni cómo eran provocados.



Fuente imágenes: El País



Fuente Wikipedia



Los rayos X, se utilizan para obtener o sacar imágenes internas de los tejidos, huesos y órganos de nuestro cuerpo. Mediante este proceso, un especialista determina si los huesos de un paciente están intactos o rotos después de un accidente. De la misma manera, se pueden detectar lesiones internas en los órganos o tumores cancerígenos.



Fuente imágenes: Wikipedia

Los rayos X son una radiación ionizante porque interactúan con la materia. La **exposición** a cantidades altas de rayos X puede producir efectos tales como quemaduras en la piel, caída del cabello, malformaciones en el feto, cáncer...y la muerte. Para protegernos de la radiación, debemos alejarnos lo más posible de la fuente de radiación, puesto que su intensidad disminuye con la distancia, poner **pantallas protectoras** entre la fuente radiactiva y las personas y disminuir la duración de la exposición a las radiaciones.

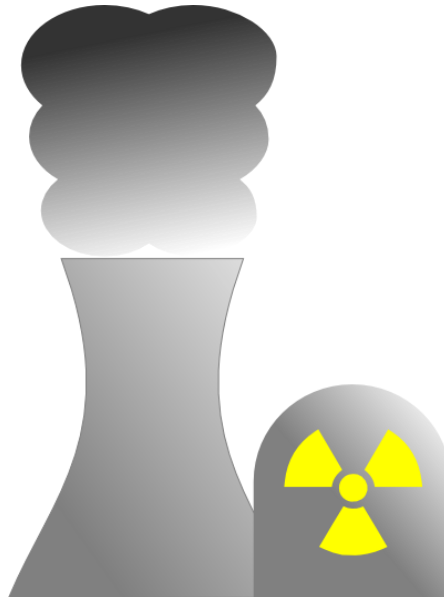
### 3.5. Rayos gamma

Los rayos gamma se producen en el Universo en las explosiones de las supernovas o estrellas. Pero generalmente, estos rayos producidos en el espacio no llegan a la superficie de la Tierra pues son absorbidos por las capas altas de la atmósfera. En la superficie terrestre los rayos gammas se producen en las centrales nucleares y en medicina, en aparatos de radioterapia.

Al igual que los rayos X, los rayos gamma son una radiación ionizante porque interactúan con la materia. Los rayos gamma son capaces de **penetrar** en la materia y causar graves daños al núcleo de las células. Por este motivo, se utilizan para esterilizar equipos médicos y productos alimenticios. En medicina, esta capacidad de penetrar en los tejidos, se aprovecha para la prevención y el tratamiento del cáncer.



Debido a su poder de penetración, los rayos gamma se utilizan para revisar piezas y estructuras metálicas, previniendo así sus posibles fallos. Para revisar cargamentos y verificar la presencia de materiales radioactivos. Y para controlar basureros de desechos nucleares previniendo así cualquier contaminación ambiental.



Fuente imágenes: Wikipedia

Para protegernos de la radiación debemos alejarnos lo más posible de la fuente de radiación, puesto que su intensidad disminuye con la distancia, poner **pantallas protectoras** entre la fuente radiactiva y las personas y disminuir la duración de la exposición a las radiaciones.

## 4. Evaluación

### 4.1. Ejercicios

1. Relaciona los elementos de la columna de la izquierda con lo de la derecha.

Las ondas solo transportan...	mecánicas
Las ondas mecánicas se transportan por medios...	transversales o longitudinales
Las ondas eletromagnéticas se transportan ...	materiales
Los terremotos, el sonido y las olas son ondas...	en el vacío
Las microondas, la luz, los rayos UVA son ondas...	electromagnéticas
Según la dirección de propagación, las ondas pueden	energía

2. Sopa de letras: busca ocho características de las ondas

Se emplean en equipos de visión nocturna	p f t e s a ñ m i l q i
Hacen vibrar las moléculas de agua	e v c ñ q a e r r s q n
En criminalística (C.S.I) se usan	l d ç m g u g a a f v f
De origen desconocdo	v u d i o d l y y m ç r
Forman el arcoiris	a h z c s c l o o n f a
AM vs FM	e ç k r s g b s s ñ r r
Se usan en radioterapia	c l i o c l p h a r
"Surfeando" en la playa	b w o o k c k g u r y o
	b m s n s ç o a v a o j
	l v y d o r l m a d s o
	r z i a y w a m d i s
	y i m s x b s a n o x q

**3. ¿Qué tipo de onda producen?**

Transversal	Longitudinal



Imágenes procedentes de Wikipedia y del Banco de Imágenes del ITE

## 4.2. Cuestionario

Responde las preguntas de este cuestionario. Si tu resultado es superior al 80% sigue adelante, si no deberías repasar lo estudiado.



**1. Las ondas mecánicas** se propagan por...

- medios materiales y por el vacío
- solo en el vacío
- solo en medios materiales



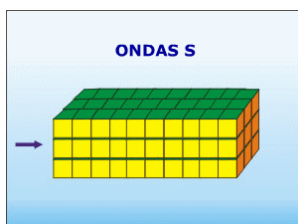
**2. Las ondas electromagnéticas** se propagan por....

- medios materiales y por el vacío
- solo en el vacío
- solo en medios materiales



**3. Los rayos X** son a una radiación electromagnética capaz de atravesar cuerpos opacos y de imprimir películas fotográficas.

- Verdadero
- Falso



**4. Las ondas sísmicas**, son ondas mecánicas ya que necesitan de un medio material para propagarse. Estas ondas transmiten tanto la energía liberada en el terremoto como la materia desprendida.

- Verdadero
- Falso



**5. El sonido** es una onda mecánica transversal que se propaga en línea recta en un medio material (gaseoso, líquido o sólido) de densidad uniforme.

- Verdadero
- Falso



6. **El timbre** es la cualidad que nos permite diferenciar dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia pero procedente de fuentes distintas.

- Verdadero
- Falso



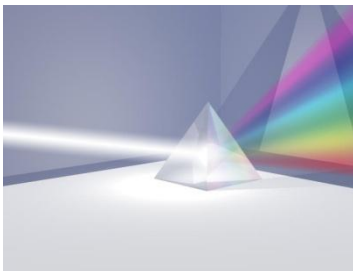
7. **Cuando la electricidad** se mueve por los conductores de nuestra instalación eléctrica, se está comportando como una emisora de radio muy rudimentaria emitiendo con una frecuencia de 50 Hz (50 vibraciones/segundo).

- Verdadero
- Falso



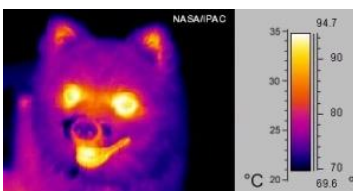
8. **Se denomina espectro electromagnético** a la distribución del conjunto de las ondas electromagnéticas.

- Verdadero
- Falso



9. **Si un objeto** absorbe todas las frecuencias, nuestro cerebro lo interpreta como ...

- negro
- blanco
- oscuro
- claro



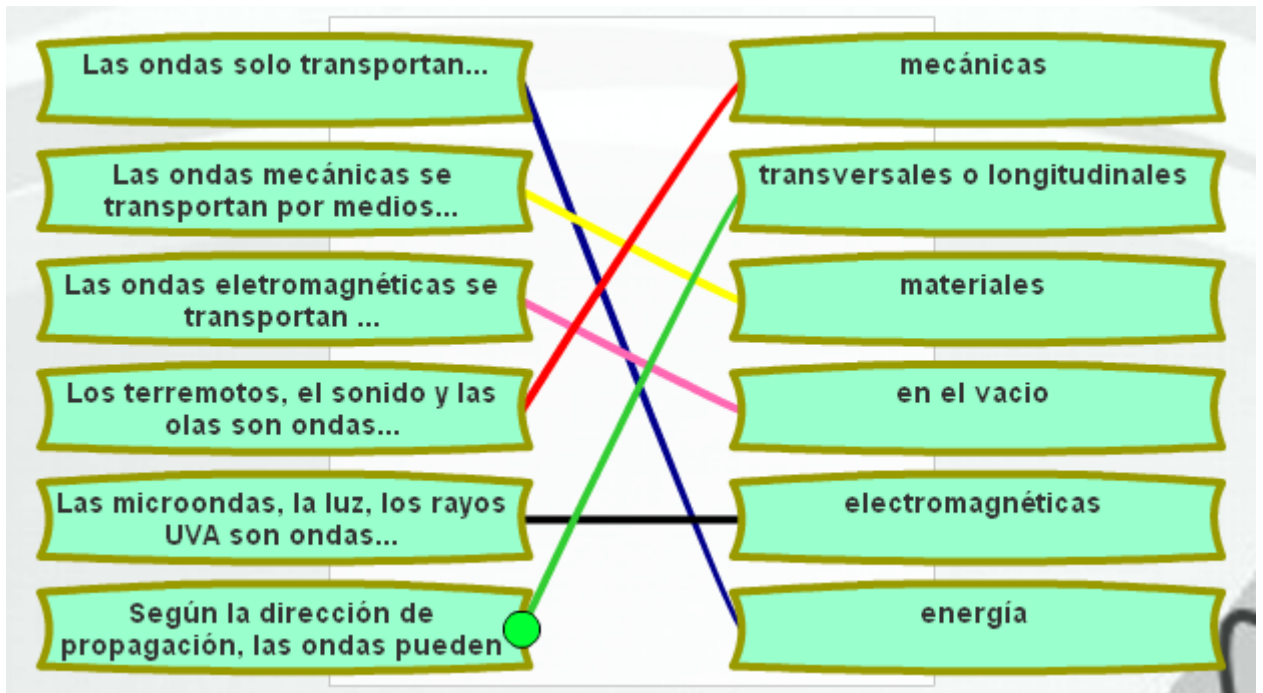
10. **El calor** de la luz del Sol, del fuego, de un radiador de calefacción o de una acera caliente son radiaciones ...

- infrarrojas
- ultravioletas

Fuente imágenes actividades y cuestionario Banco de Imágenes del ITE y Wikipedia.

### 4.3. Soluciones

1. Relaciona los elementos de la columna de la izquierda con lo de la derecha.



2. Sopa de letras: busca ocho características del agua.

Se emplean en equipos de visión nocturna >> infrarrojos

Hacen vibrar las moléculas de agua >> microondas

En criminalística (C.S.I) se usan >> rayos uva

De origen desconocdo >> rayos x

Forman el arcoiris >> luz







AM vs FM >> radio

Se usan en radioterapia >> rayos gamma

"Surfeando" en la playa >> olas

p	f	t	e	s	a	ñ	m	i	l	q	i
e	v	c	ñ	q	a	e	r	r	s	q	n
l	d	ç	m	g	u	g	a	a	f	v	f
v	u	d	i	o	d	l	y	y	m	ç	r
a	h	z	c	s	c	l	o	o	n	f	a
e	ç	k	r	s	g	b	s	s	ñ	r	r
c	l	i	o	c	l	p			h	a	r
b	w	o	o	k	c	k	g	u	r	y	o
b	m	s	n	s	ç	o	a	v	a	o	j
l	v	y	d	o	r	l	m	a	d	s	o
r	z	i	a	y	w	a	m	d	i		s
y	i	m	s	x	b	s	a	n	o	x	q

**3. ¿Qué tipo de onda producen?**

Transversal	Longitudinal
	
	
	

4. Responde las preguntas de este cuestionario. Si tu resultado es superior al 80% sigue adelante, si no deberías repasar lo estudiado. **La respuesta correcta está en rojo.**



1. **Las ondas mecánicas** se propagan por...

- medios materiales y por el vacío
- solo en el vacío
- **solo en medios materiales**



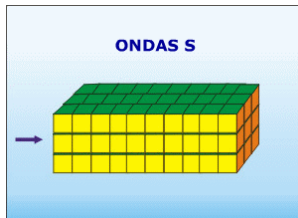
2. **Las ondas electromagnéticas** se propagan por....

- medios materiales y por el vacío
- **solo en el vacío**
- solo en medios materiales



3. **Los rayos X** son a una radiación electromagnética capaz de atravesar cuerpos opacos y de imprimir películas fotográficas.

- **Verdadero**
- Falso



4. **Las ondas sísmicas**, son ondas mecánicas ya que necesitan de un medio material para propagarse. Estas ondas transmiten tanto la energía liberada en el terremoto como la materia desprendida.

- Verdadero
- **Falso**



5. **El sonido** es una onda mecánica transversal que se propaga en línea recta en un medio material (gaseoso, líquido o sólido) de densidad uniforme.

- Verdadero
- **Falso**





# Proyecto Newton

## “Las ondas en la naturaleza”

### Unidad Didáctica 2º E.S.O



6. **El timbre** es la cualidad que nos permite diferenciar dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia pero procedente de fuentes distintas.

- **Verdadero**
- Falso



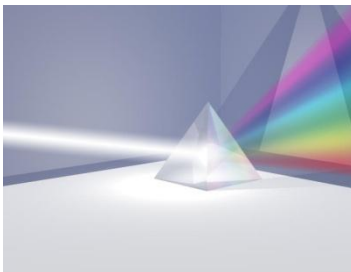
7. **Cuando la electricidad** se mueve por los conductores de nuestra instalación eléctrica, se está comportando como una emisora de radio muy rudimentaria emitiendo con una frecuencia de 50 Hz (50 vibraciones/segundo).

- **Verdadero**
- Falso



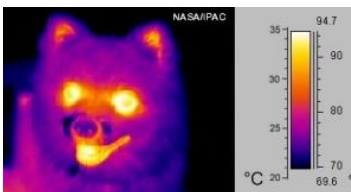
8. **Se denomina espectro electromagnético** a la distribución del conjunto de las ondas electromagnéticas.

- **Verdadero**
- Falso



9. **Si un objeto** absorbe todas las frecuencias, nuestro cerebro lo interpreta como ...

- **negro**
- blanco
- oscuro
- claro



10. **El calor** de la luz del Sol, del fuego, de un radiador de calefacción o de una acera caliente son radiaciones ...

- **infrarrojas**
- ultravioletas