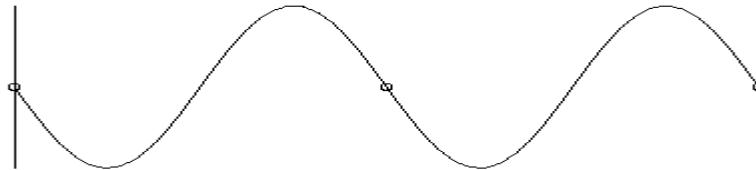


ONDAS



ONDAS

Las ondas son perturbaciones que se propagan a través del medio.

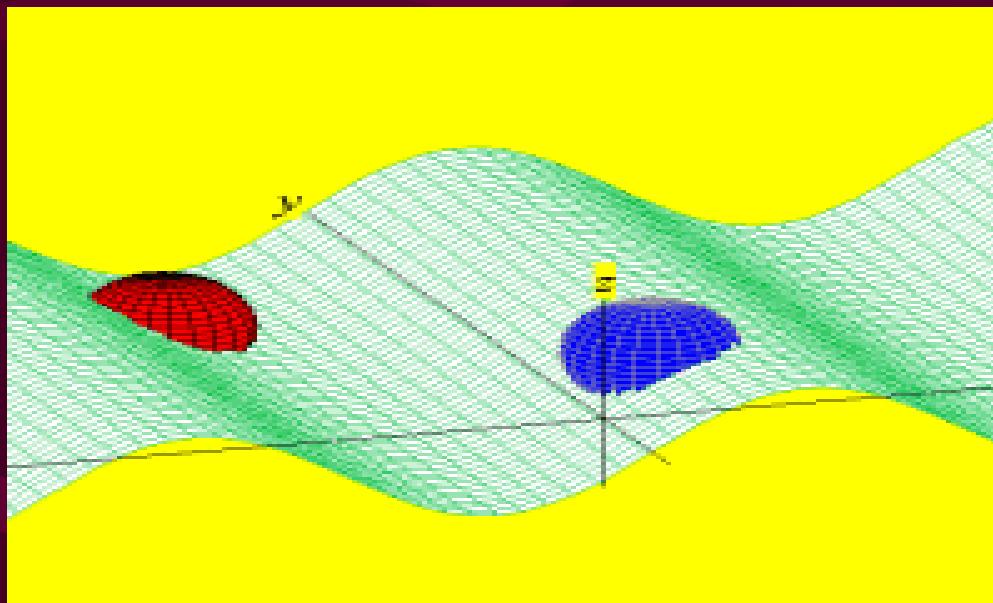
- **Medio Isótropo:** cuando sus propiedades físicas son las mismas en todas las direcciones.
- **Medio físico homogéneo:** cuando se considera pequeños e iguales proporciones de volúmenes del medio en cualquier punto y sus propiedades físicas son idénticas.

Observaciones:

- Las ondas no transportan materia.
- Las ondas son perturbaciones que transmiten energía de un punto hacia otro.
- En un movimiento ondulatorio se propaga energía y momentum.
- Las ondas mecánicas son aquellas que necesitan un medio para propagarse.
- Las ondas electromagnéticas son aquellas que no necesitan un medio material para propagarse, las cuales pueden propagarse en el vacío, ejemplo la luz.

El movimiento ondulatorio

- El movimiento ondulatorio es el proceso por el que se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, mediante ondas.

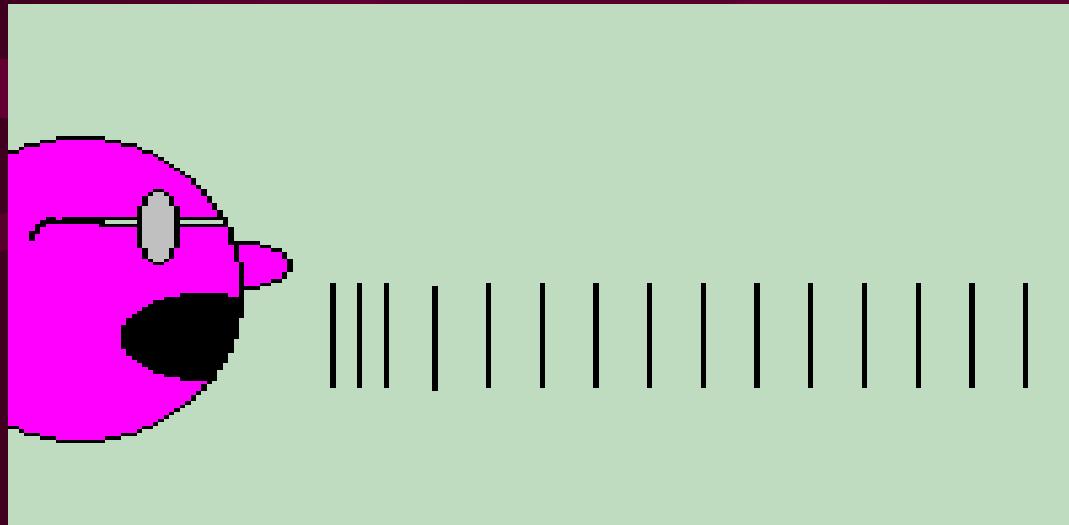


Clases de ondas

- **Mecánicas:** Necesitan un medio natural para su propagación.
- **Electromagnéticas:** no necesitan un medio natural (pueden propagarse en el vacío).

Clases de ondas

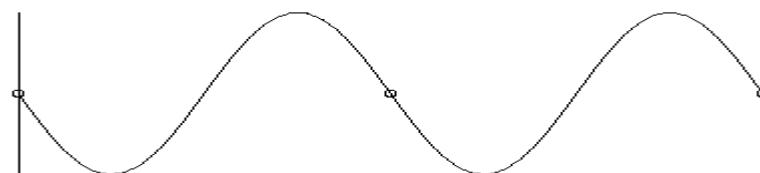
- **Longitudinales:** El medio se desplaza en la dirección de la propagación.



El aire se comprime y expande en la misma dirección en que avanza el sonido.

Clases de ondas

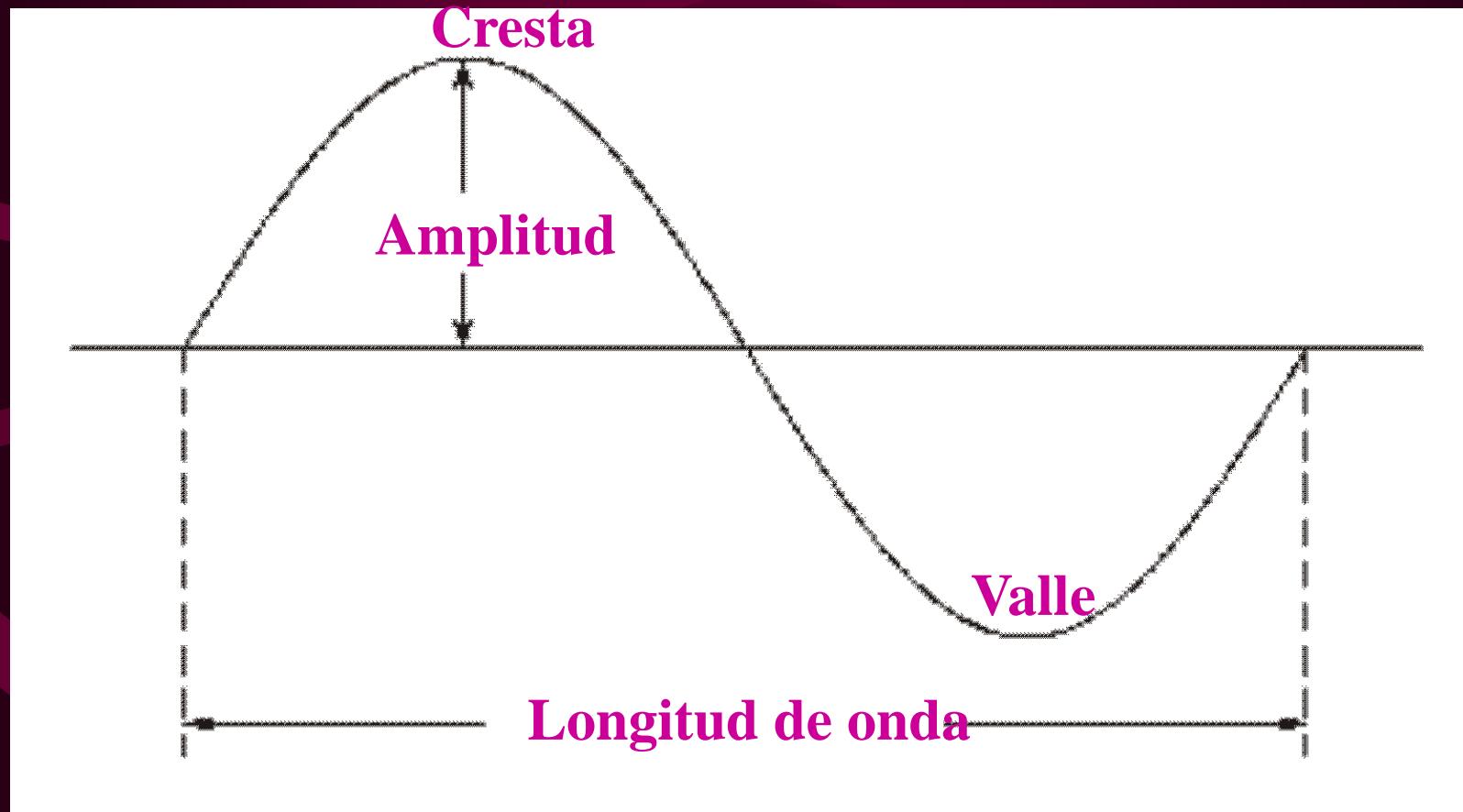
- **Tranversales:** El medio se desplaza en ángulo recto a la dirección de la propagación.



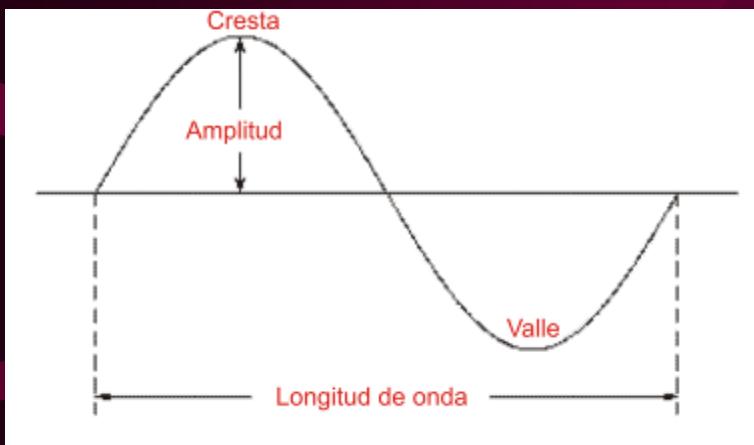
Las ondas en un estanque avanzan horizontalmente pero el agua se desplaza verticalmente

- Las ondas longitudinales siempre son mecánicas. Las ondas sonoras son un ejemplo típico de esta forma de movimiento ondulatorio.
- Las ondas transversales pueden ser mecánicas (ondas que se propagan a lo largo de una cuerda tensa) o electromagnéticas (la luz o las ondas de radio).
- Algunos movimientos ondulatorios mecánicos, como los terremotos, son combinaciones de movimientos longitudinales y transversales, con lo que se mueven de forma circular.

Elementos de una onda transversal



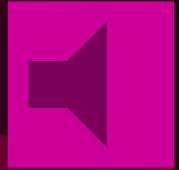
Elementos de una onda transversal



- **Valle:** punto más bajo de la onda
- **Cresta:** punto más alto de la onda
- **Longitud de onda « λ »:** distancia entre dos crestas o valles sucesivos.
- **Amplitud «A»:** altura de la cresta o del valle.

Elementos del movimiento ondulatorio

- **Frecuencia (f):** Número de oscilaciones por segundo.
 - Se mide en hertzios (Hz)
 - 1 Hz = una oscilación en un segundo
- **Período (T):** tiempo que tarda en tener lugar una vibración completa.
- Por la propia definición, el período es el inverso de la frecuencia ($T = 1/f$)
 - Ejemplo: Si un movimiento ondulatorio tiene una frecuencia de 4 Hz, cada vibración tardará en producirse 0'25 s. (1/4 s.)



La frecuencia y el sonido

- El tono del sonido depende de la frecuencia.
- A frecuencias bajas corresponden sonidos graves.
- A frecuencias altas corresponden sonidos agudos.

27 Hz	100 Hz	200 Hz	440 Hz	1000 Hz	3000 Hz



Elementos del movimiento ondulatorio

- **Longitud de onda (λ):** Espacio que recorre una onda desde el inicio hasta el final de una oscilación.
- **Velocidad de transmisión (v):** velocidad a la que se propaga.
 - Recordamos que *velocidad = espacio/tiempo*, por lo que *espacio = velocidad x tiempo*, de donde podemos deducir que *longitud de onda = velocidad x período*
 - Si tenemos en cuenta que *período = 1/frecuencia*, podremos decir que *longitud de onda = velocidad / frecuencia*, o lo que es lo mismo, *velocidad = longitud de onda x frecuencia*

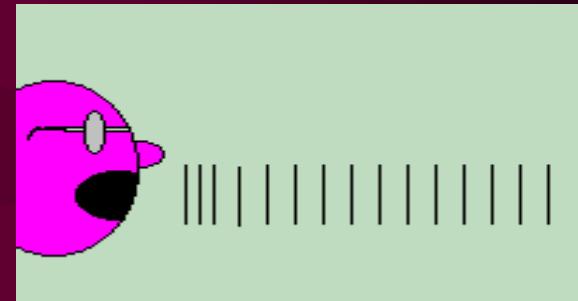
$$\lambda = v \cdot T$$

$$\lambda = v / f$$

$$v = \lambda \cdot f$$

El Sonido

- El Sonido se propaga mediante ondas longitudinales



En general, la velocidad del sonido es mayor en los sólidos que en los líquidos y en los líquidos mayor que en los gases.

La velocidad del sonido en el aire (a una temperatura de 20 °C) es de 340 m/s

En el aire, a 0 °C, el sonido viaja a una velocidad de 331 m/s

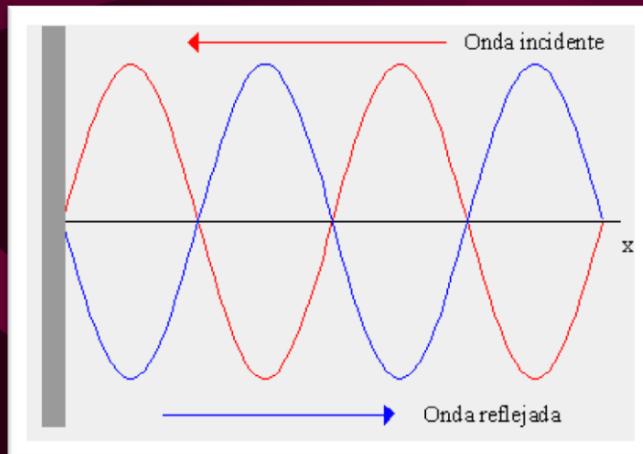
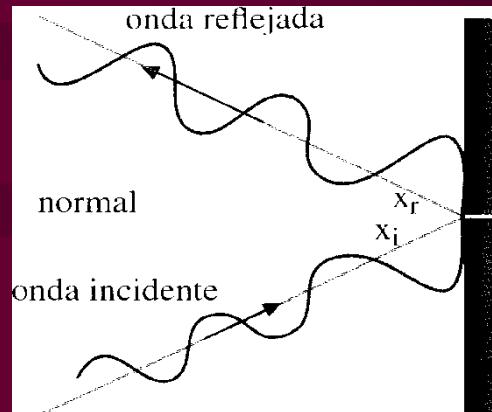
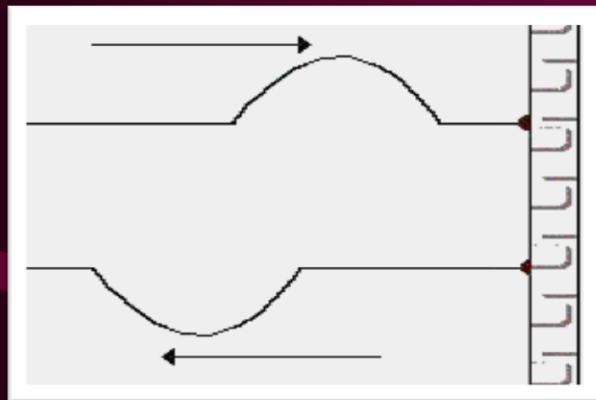
En el agua es de 1.600 m/s

En la madera es de 3.900 m/s

En el acero es de 5.100 m/s

Propiedades de las ondas.

- Las ondas se reflejan:

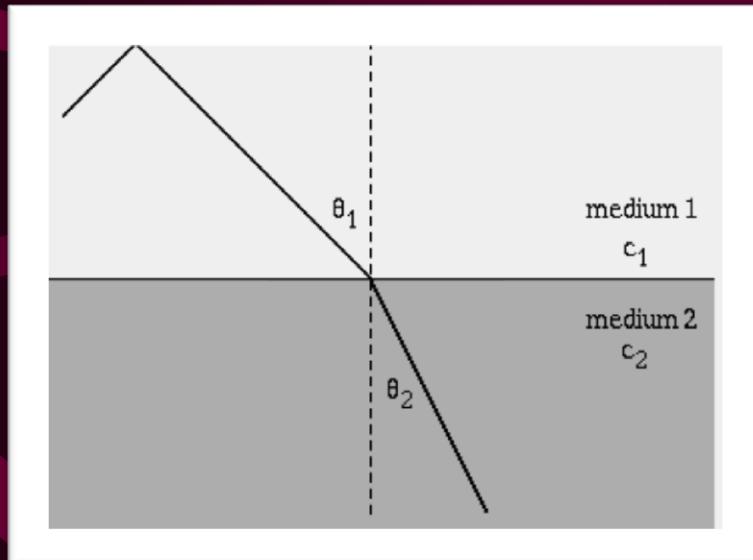


Cuando la onda va camino a un lugar, se dice que es una **onda incidente**.

Cuando se devuelve, decimos que es una **onda reflejada**.

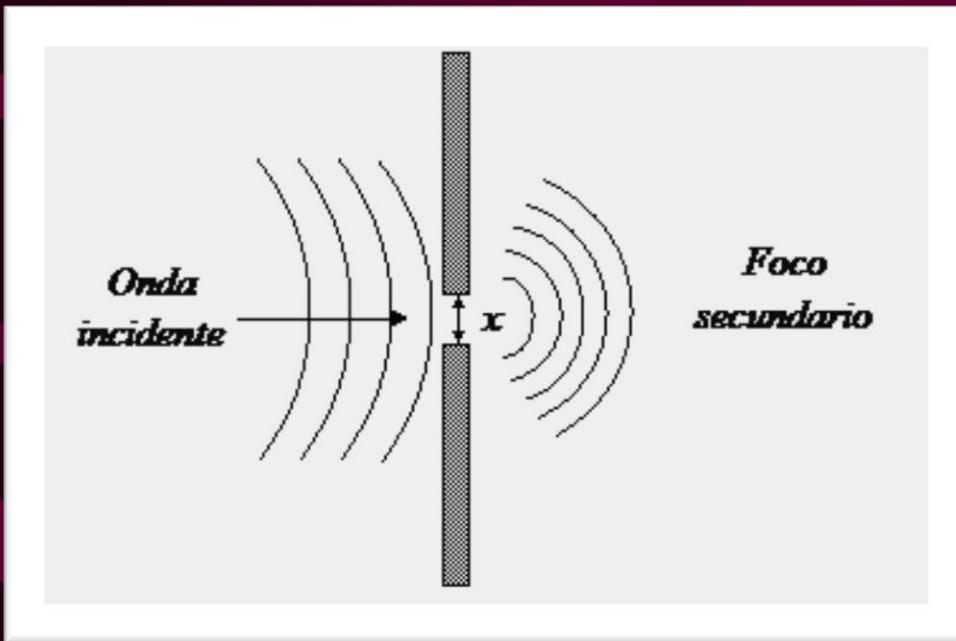
Propiedades de las ondas.

- Las ondas se refractan:



Propiedades de las ondas.

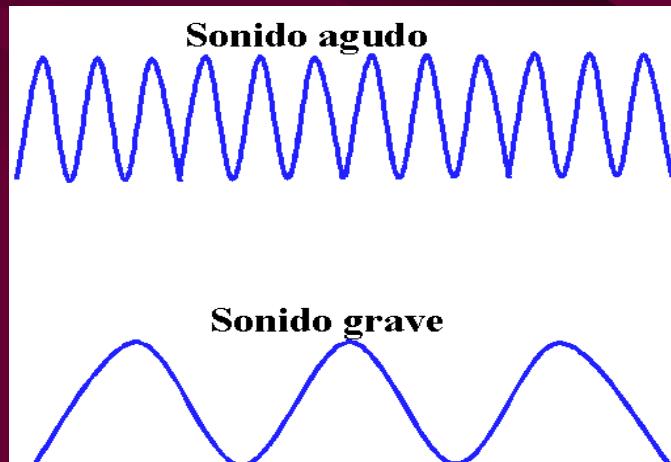
- Las ondas se difractan.



¿Cómo son las ondas sonoras?

Tono e intensidad del sonido.

- El tono de un sonido se relaciona con la frecuencia de la onda sonora
- La intensidad del sonido se relaciona con la amplitud de la onda sonora.



TIPOS DE SONIDOS

SÓNICOS

INFRASÓNICOS

ULTRASÓNICOS

1. Sonidos Sónicos: Todos aquellos sonidos que somos capaces de escuchar, se denominan sonidos sónicos

Estos sonidos tienen una frecuencia comprendida en el rango de 20 hertz a 20000 hertz (veinte a veinte mil hertz).

En otras palabras, son los sonidos audibles al ser humano.

2.- Infrasonidos, los cuales podemos definirlos como las vibraciones de presión cuya frecuencia es inferior a la que el oído humano puede percibir; es decir entre 0 y 20 Hz. Pero, debido a que la mayoría de los aparatos electroacústicos utilizan una frecuencia entre 20 y 30 Hz, consideraremos también como infrasonidos a toda vibración con una frecuencia por debajo de los 30 Hz.

3.- Los ultrasonidos son aquellas ondas sonoras cuya frecuencia es superior al margen de audición humano, es decir, 20 KHz (20000 hz). aproximadamente. Las frecuencias utilizadas en la práctica pueden llegar, incluso, a los gigahertzios. En cuanto a las longitudes de onda, éstas son del orden de centímetros para frecuencias bajas y del orden de micras para altas frecuencias.



Los murciélagos en sus vuelos nocturnos se guían con los ultrasonidos para no chocar contra los objetos que se encuentran a su paso.

El Sonido

El efecto Doppler

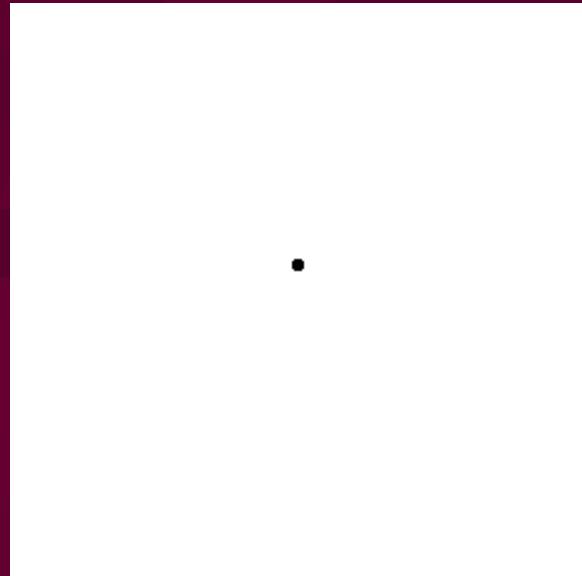
-El tono de un sonido emitido por una fuente que se aproxima al observador es más agudo que si la fuente se aleja.



-Esto ocurre cuando un móvil que produce un sonido va en el sentido de las ondas sonoras, comprimiéndolas. Al ser menor la longitud de onda, el sonido es más agudo. Por la parte posterior quedan más separadas, longitud de onda más grande igual a sonido más grave

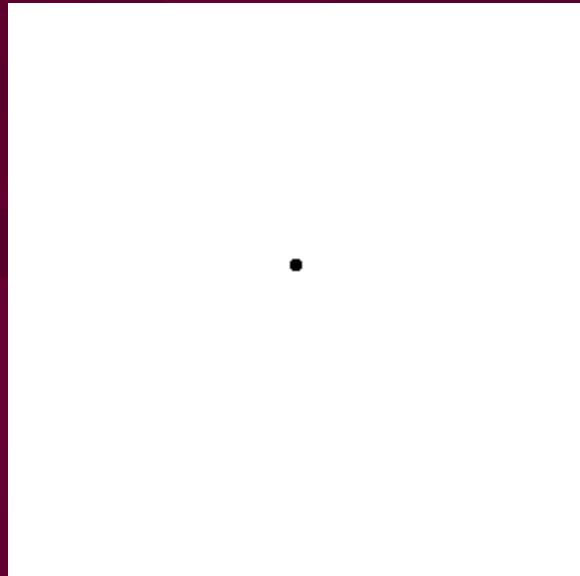
Efecto Doppler

Ondas con fuente de sonido en reposo



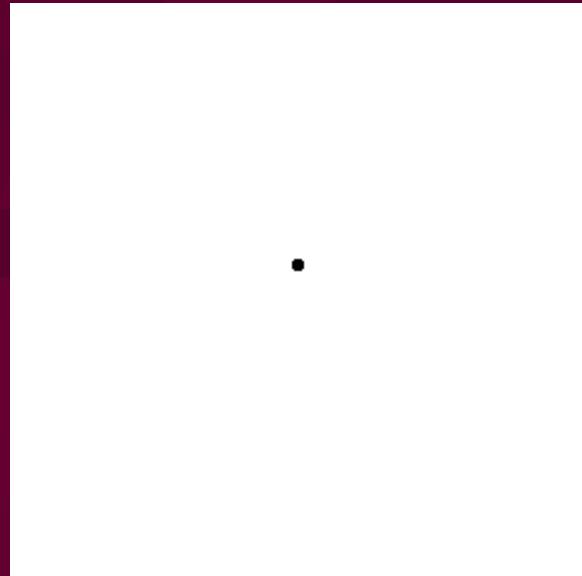
Efecto Doppler

Ondas con fuente de sonido en movimiento



Efecto Doppler

Ondas con fuente de sonido igualando a la
velocidad del sonido



El móvil que supera la velocidad del sonido es un “supersónico”. En ese momento se produce un estampido debido a la compresión a que está sometido el aire

- El avión “supersónico”
- Quizá oíste alguna vez de un avión que “rompe la barrera del sonido”.

Otros ejemplos de superación de la barrera del sonido



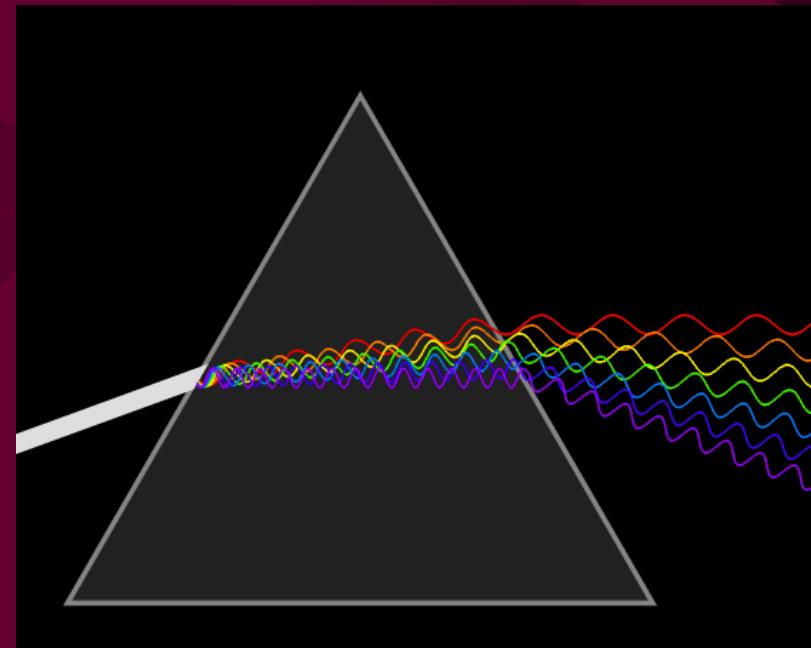
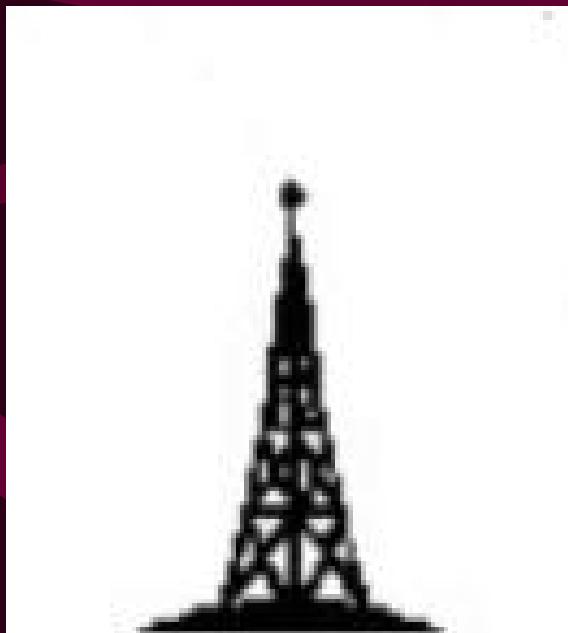
Coche a 1,4 Mach



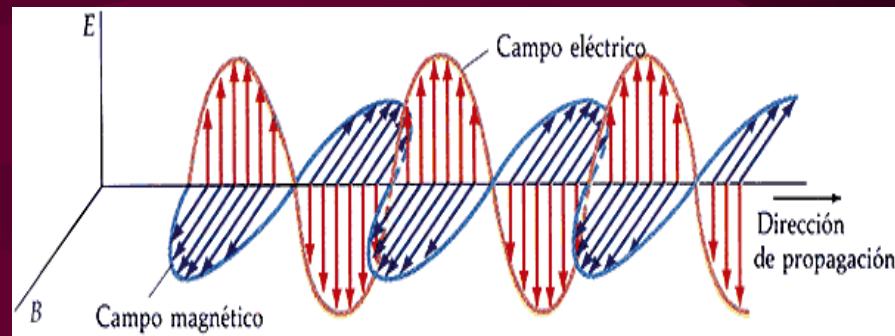
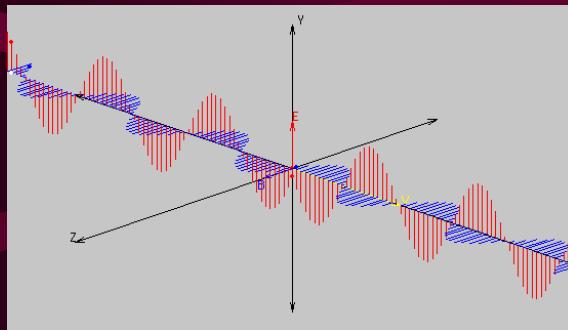
Transbordador espacial
superando la barrera del
sonido

Ondas Electromagnéticas

- Hay fuentes naturales y artificiales que generan energía electromagnética en forma de ondas electromagnéticas.



- Estas ondas consisten en campos eléctricos y magnéticos de carácter oscilante, que interactúan con sistemas biológicos como células, plantas, animales o seres humanos.
- Las ondas electromagnéticas transportan energía y no masa.

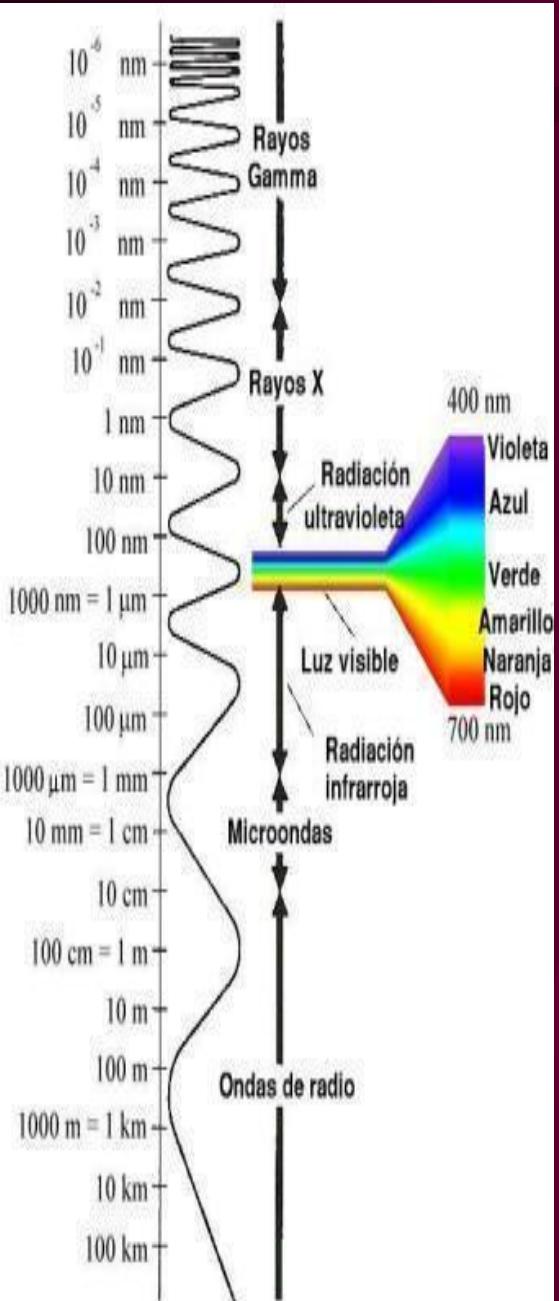


SEGÚN LA FRECUENCIA, ENERGÍA Y LONGITUD DE Onda DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.

RADIACIONES IONIZANTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

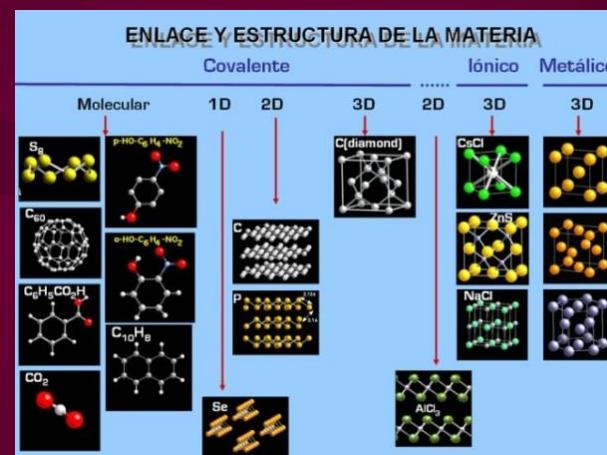
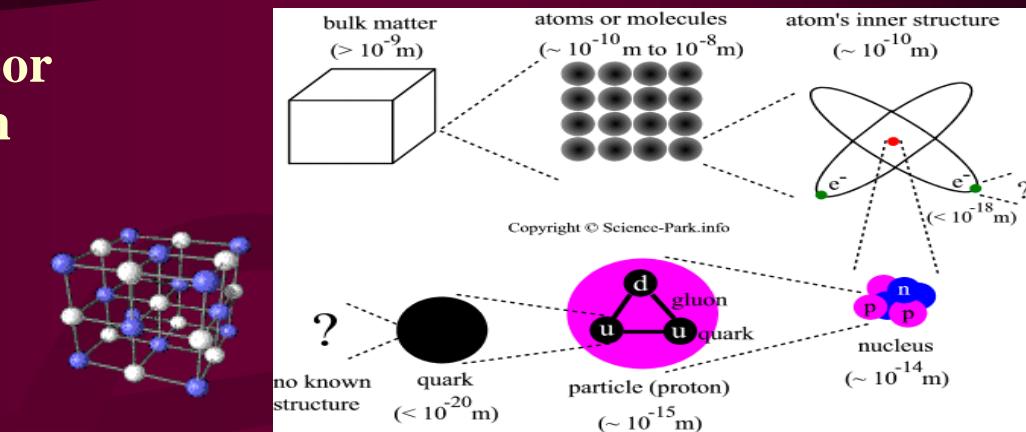
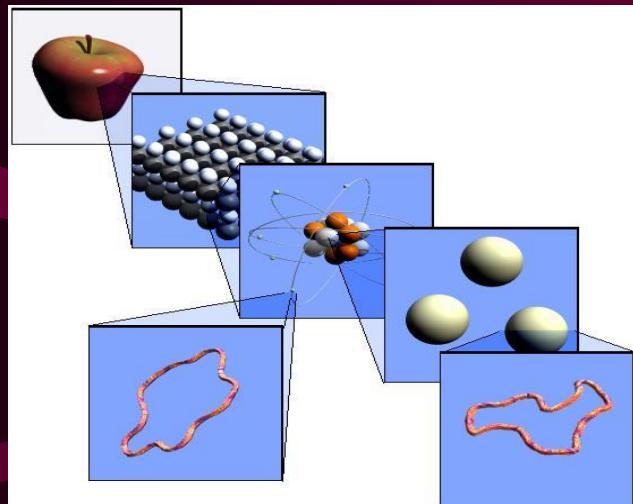




El espectro electromagnético

Estructura de la materia.

- La materia está formada por moléculas, que a su vez son combinaciones de átomos.



- Los átomos tienen un núcleo cargado positivamente y a su alrededor se desplazan los electrones, cargados negativamente.

