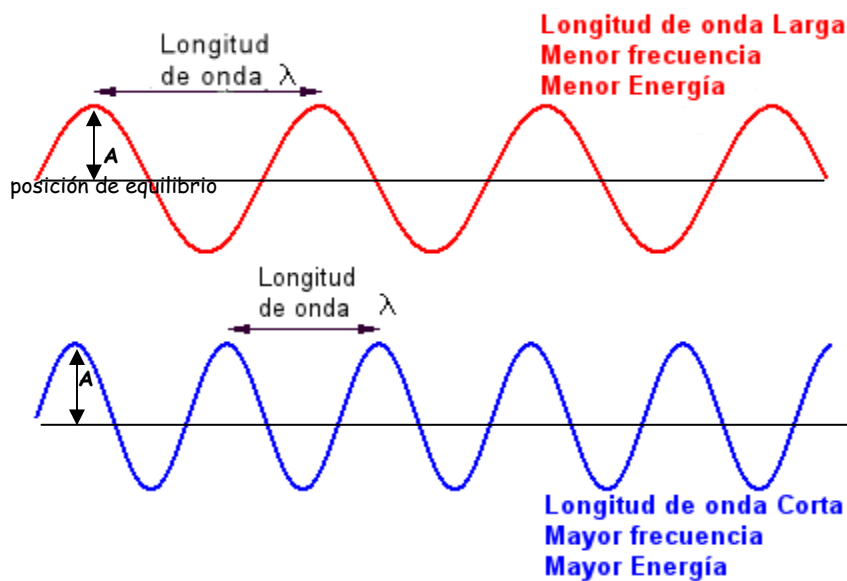


TEMA 3: LA LUZ Y EL SONIDO

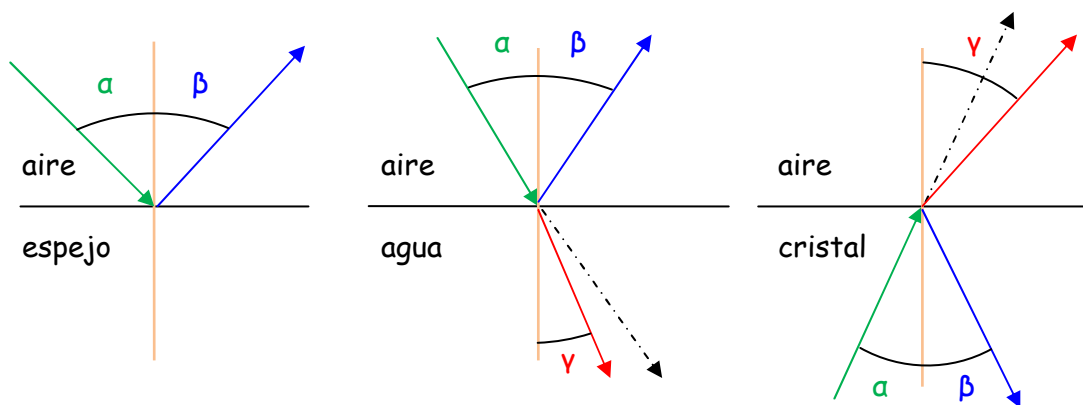
- **Onda:** Perturbación que se propaga en el espacio. Se propaga energía, no materia. Según el movimiento de vibración las ondas pueden ser **ondas transversales** (la dirección de la perturbación y la de la de propagación de la onda son perpendiculares) u **ondas longitudinales** (la dirección de la perturbación y la de desplazamiento es la misma)
- **Longitud de onda (λ):** Distancia mínima que separa dos puntos que oscilan en fase (su movimiento de oscilación es idéntico). Se mide en metros.
- **Amplitud:** Valor máximo que adquiere la perturbación y es la distancia entre una cresta o valle y la posición de equilibrio
- **Frecuencia:** Número de oscilaciones completas que se producen en un segundo. Se mide en s^{-1} o hercios (Hz). $f = n^{\circ} \text{ oscilaciones}/t$



-
- **Luz:** Radiación electromagnética (forma de transmisión de energía como ondas que se puede propagar por el vacío) capaz de ser percibida por el ojo humano.
 - **Propiedades de la luz:**
 - Se propaga en línea recta
 - Se propaga a diferente velocidad en los diferentes medios. La velocidad en el vacío se representa con la letra **c**, y es de **$c = 300\,000 \text{ km/s}$** . En el aire la velocidad es casi la misma y en otros medios es siempre menor.
 - Se refleja cuando llega a una superficie reflectante, cambiando su dirección, pero propagándose a la misma velocidad, y se refracta cuando pasa de un medio a otro, cambiando su dirección y propagándose entonces a diferente velocidad.
 - Transporta energía.
 - **Sombra:** Silueta oscura que se produce cuando se interpone entre la luz y una superficie un objeto que intercepta completamente el paso de la luz.
 - **Penumbra:** Sombra débil que aparece entre los espacios totalmente oscuros y los espacios totalmente iluminados y que se produce porque la fuente luminosa que ilumina un objeto es bloqueada por éste solo parcialmente.

- **Eclipse:** Ocultación transitoria total o parcial de un astro por interposición de otro cuerpo celeste. Puede ser:
- **Eclipse de Sol:** La Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, proyectándose en nuestro planeta una zona de sombra muy reducida debido al pequeño tamaño de nuestro satélite. Puede ser:
 - **Eclipse total de Sol:** La zona de nuestro planeta donde se proyecta la sombra, el día se oscurece hasta parecer de noche durante unos instantes.
 - **Eclipse parcial de Sol:** Se produce en aquellas zonas de la Tierra donde se proyecta la penumbra.
 - **Eclipse anular de Sol:** Se produce cuando la Luna está más alejada de la Tierra. En esa posición no tiene un tamaño suficiente para cubrir completamente el Sol y su sombra no es lo suficientemente larga para alcanzar a tocar la superficie de la Tierra. En un eclipse anular de Sol, la Luna es rodeada por un anillo de luz, el Sol, alrededor de su silueta.

	REFLEXIÓN DE LA LUZ	REFRACCIÓN DE LA LUZ
semejanzas	La luz cambia de dirección	La luz cambia de dirección
	El rayo incidente, el reflejado y la normal están en un mismo plano perpendicular a la superficie	El rayo incidente, el refractado y la normal están en un mismo plano perpendicular a la superficie
diferencias	La luz se mantiene en el mismo medio	La luz cambia de medio
	La velocidad de propagación no cambia	La velocidad de propagación varía
	El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión	El ángulo de incidencia es diferente al ángulo de refracción, alejándose de la normal al pasar a un medio en que se propaga a mayor velocidad y acercándose al pasar a un medio en que viaja a menor velocidad



Dato:

velocidad de la luz en el aire >
velocidad de la luz en el agua
 $n_{\text{aire}} < n_{\text{agua}}$

velocidad de la luz en el aire >
velocidad de la luz en el cristal
 $n_{\text{aire}} < n_{\text{cristal}}$

— normal

→ rayo incidente

→ rayo reflejado (se da siempre en el mismo medio en el que se propaga la luz incidente)

→ rayo refractado (se acerca a la normal si la luz pasa de un medio en el que viaja a mayor velocidad a otro en el que se propaga a menor velocidad, y se aleja de la normal si pasa de menor velocidad a mayor)

α (alfa): ángulo de incidencia

β (beta): ángulo de reflexión $\alpha = \beta$

γ (gamma): ángulo de refracción $\alpha \neq \gamma$

- **Lentes convergentes (biconvexas):** Más gruesas por el centro que por los extremos. Los rayos refractados por estas lentes convergen en un punto denominado foco. Ejemplo: instrumentos ópticos como objetivo de las cámaras, microscopio, lupa, lentes para la corrección de hipermetropía, ...
 - **Lentes divergentes (bicóncavas):** Más gruesas por los extremos que por el centro. Los rayos refractados por estas lentes no convergen en un punto sino que se separan. Ejemplo: lentes para corregir miopía.
 - **El ojo humano:** Es un complejo instrumento óptico. El globo ocular es una esfera gelatinosa protegida por una capa resistente denominada **esclerótica**. La luz penetra por la parte frontal y transparente de la esclerótica, la **córnea**, y el **iris** regula la cantidad de luz que atraviesa la **pupila**. En el interior del globo ocular, la luz es focalizada por una lente convergente, el **crystalino**, hacia la **retina**, una finísima capa donde se encuentran las células receptoras, los **bastones** y los **conos**. Los bastones se excitan por la luz de baja intensidad pero no son sensibles al color y permiten la visión nocturna (con muy poca luz). Los conos son sensibles al color, se excitan por la luz intensa y son los responsables de la visión en colores bajo fuentes de luz de gran intensidad. El **nervio óptico** es el nervio encargado de conducir el impulso nervioso hasta el cerebro, donde se interpretará la información recibida como una imagen real.
 - **Proceso de visión:** Un rayo de luz visible incide sobre el objeto, el objeto lo refleja, y el rayo reflejado incide en nuestro ojo, se refracta hacia el interior, donde se proyecta la imagen sobre la retina, y las células fotosensibles transforman la luz en impulsos nerviosos, que viajan a través del nervio óptico hasta el cerebro, donde se interpreta la sensación de la vista
 - **Contaminación lumínica:** Emisión lumínica directa o indirecta de luz nocturna en lugares y horarios improcedentes, provenientes de fuentes artificiales y que produce algún tipo de molestia o problema.
 - **Problemas de la contaminación lumínica:** Se pierde la oscuridad de la noche, necesaria para el descanso de los seres vivos, se dificultan las observaciones astronómicas, riesgo de accidentes de tráfico y laborales (por deslumbramientos), desorientación en los animales salvajes y trastornos psicológicos en las personas.
-

- **Sonido:** Onda mecánica (necesita un medio material en el que propagarse), longitudinal, con frecuencia entre 20 Hz y 20 kHz, que se produce cuando un cuerpo vibra con dicha frecuencia en un medio material elástico. Su velocidad de propagación en el aire es $v = 340$ m/s (a una temperatura de 20°C). En los líquidos es mayor que en el aire, y en los sólidos, mayor que en los líquidos.
- **Cualidades sonoras:** Cualidades subjetivas relacionadas con magnitudes físicas (que pueden medirse).
 - **Intensidad:** (cantidad de energía que llega a nuestro oído por unidad de tiempo) está relacionada con la amplitud de la onda. Diferencia los sonidos en débiles o fuertes. Se mide en decibelios (dB).
 - **Tono:** Relacionado con la frecuencia de vibración que provoca el sonido. El tono de un sonido puede ser agudo (altas frecuencias) o grave (bajas frecuencias)
 - **Timbre:** Relacionado con la forma de la onda que se refleja en su gráfica (permite diferenciar dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia emitidos por instrumentos distintos).

- **Eco:** Sonido reflejado producido cuando éste choca con una superficie que se encuentra como mínimo a 17 m de distancia del emisor, de modo que se escucha como un sonido distinto al emitido.
- **Reverberación:** Sonido reflejado que se produce cuando este choca con una superficie que se encuentra a menos de 17 m de distancia del emisor, de modo que no se perciben dos sonidos distintos, sino un único sonido prolongado.
- **El oído:** Es el órgano del equilibrio y la audición. Se divide en tres regiones:
 - **Oído externo,** formado por el pabellón auditivo u **oreja** y el **conducto auditivo externo** que termina en el **tímpano**, una membrana elástica.
 - **Oído medio,** formado por la **cadena de huesecillos (martillo, adherido al tímpano, yunque y estribo,** unido al oído interno). También se comunica con la boca mediante un conducto, la **trompa de Eustaquio**.
 - **Oído interno o laberinto,** contiene el **caracol o cóclea**, en cuyo interior, lleno de líquido y con células sensoriales agrupadas en el **órgano de Corti**, la vibración captada se traduce en señales nerviosas. En esta región es donde también reside el sentido del equilibrio.
- **Proceso de audición:** las ondas sonoras producidas por las vibraciones del aire son recogidas por la oreja, que las conduce por el conducto auditivo hasta el tímpano. Cuando éste empieza a vibrar, transmite la vibración al líquido y a las células sensoriales del interior del caracol. Se genera así un impulso nervioso que viaja a través del nervio auditivo hasta el cerebro, donde la sensación es interpretada como sonido.
- **Contaminación acústica:** Se ocasiona por el ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, fisiológica y psicológica de las personas.
- **Medidas para combatir la contaminación acústica:**
 - a. **Medidas pasivas:** tratan de amortiguar el impacto sonoro, pero no eliminan los focos de emisión de sonido. Por ejemplo: pantallas acústicas, pantallas o barreras verdes (zonas de arbolado denso), materiales absorbentes aislantes del ruido en las viviendas o las medidas de protección laboral, como los cascos anti-ruido.
 - b. **Medidas activas:** tienen como objetivo erradicar los focos de contaminación acústica. Por ejemplo: filtros silenciadores de motores o máquinas, las medidas de prohibir o limitar el tráfico rodado en ciertas zonas o las campañas para fomentar el uso del transporte público.