



INTERACCIONES ELÉCTRICAS Y MANÉTICAS

QUINTO AÑO "B". CIENCIAS NATURALES

- Alumno:.....

- Profesores: Prof. Yanina Jofré

Ciclo Lectivo 2026

NOTA: TODOS LOS CONTENIDOS DE ESTE CUADERNILLO SE DESARROLLARÁN, AMPLIARÁN, EJEMPLIFICARÁN Y TRABAJARÁN EN CLASE PRESENCIAL.

PROGRAMA DE EXÁMEN DE INTERACCIONES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS

CURSO: QUINTO AÑO. CIENCIAS NATURALES.

EJE TEMÁTICO 1: INTERACCIONES ELECTROMAGNÉTICAS.

ONDAS: CONCEPTO, ELEMENTOS, CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS, VELOCIDAD, FRECUENCIA Y PERÍODO. FENÓMENOS ONDULATORIOS: REFLEXIÓN, REFRACCIÓN, INTERFERENCIA, DIFRACCIÓN, DIFUSIÓN. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO. SONIDO: CONCEPTO, PROPAGACIÓN, VELOCIDAD, CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS SONORAS, FENÓMENOS ONDULATORIOS DEL SONIDO, ULTRA E INFRASONIDOS, USOS APLICACIONES, EFECTO DOPPLER. LUZ: CONCEPTO, NATURALEZA DUAL, LUZ VISIBLE: CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO, REFLEXIÓN DE LA LUZ: ESPEJOS, IMÁGENES Y REPRESENTACIÓN; REFRACCIÓN DE LA LUZ: LENTES, IMÁGENES Y REPRESENTACIÓN; USOS Y APLICACIONES DE ESPEJOS Y LENTES. DISPERSIÓN DE LA LUZ, COLORES.

EJE TEMÁTICO 2: INTERACCIONES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS

ELECTROSTÁTICA: CARGA ELÉCTRICA, ELECTRIZACIÓN DE LOS CUERPOS, FUERZAS ELÉCTRICAS: LEY DE COULOMB, CAMPO ELÉCTRICO, ENERGÍA ELÉCTRICA, POTENCIAL ELÉCTRICO. ELECTRODINÁMICA: CIRCUITOS ELÉCTRICOS, MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES, CIRCUITOS ELÉCTRICOS, CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA, LEY DE OHM. MAGNETISMO: CONCEPTO, IMANES: TIPOS, CAMPO MAGNÉTICO, GEOMAGNETISMO, DECLINACIÓN MAGNÉTICA. USOS Y APLICACIONES.

Contrato pedagógico:

Él/la Profesor/a se Compromete a:
EXPLICAR Las veces que sea necesario, SI NO SE ENTIENDE, NO ASÍ SI NO SE ATIENDE.
PROMOVER el tratamiento de las ideas de cambio, proceso, y multicausalidad en el espacio curricular.
PROPORCIONAR herramientas intelectuales para la formación del pensamiento en ciencias naturales.
INICIAR la formulación de hipótesis o la búsqueda y selección de información en diferentes fuentes.
GENERAR situaciones de aprendizaje que permitan la contextualización de los procesos de ciencias naturales.
El/la estudiante se compromete a:
POSEER el material solicitado para trabajar (Cuaderno y/o carpeta, Cuadernillo/ Doc PDF, lapiceras, lápices, plásticola, calculadora básica, material que se solicite en clases particulares etc.)
ESTUDIAR durante todo el año.
TRABAJAR en el cuaderno y/o carpeta y cuadernillo, en forma prolija y ordenada.
MANEJAR un correcto vocabulario técnico.
SER responsable, solidario y ordenado.
NO USAR el teléfono durante el dictado de la clase, a menos que se lo solicite.
NO JUGAR con naipes o cualquier otro juego físico o virtual. A menos que el Docente lo autorice.

UNIDAD 1: ONDAS, SONIDO Y LUZ

Qué es una onda?

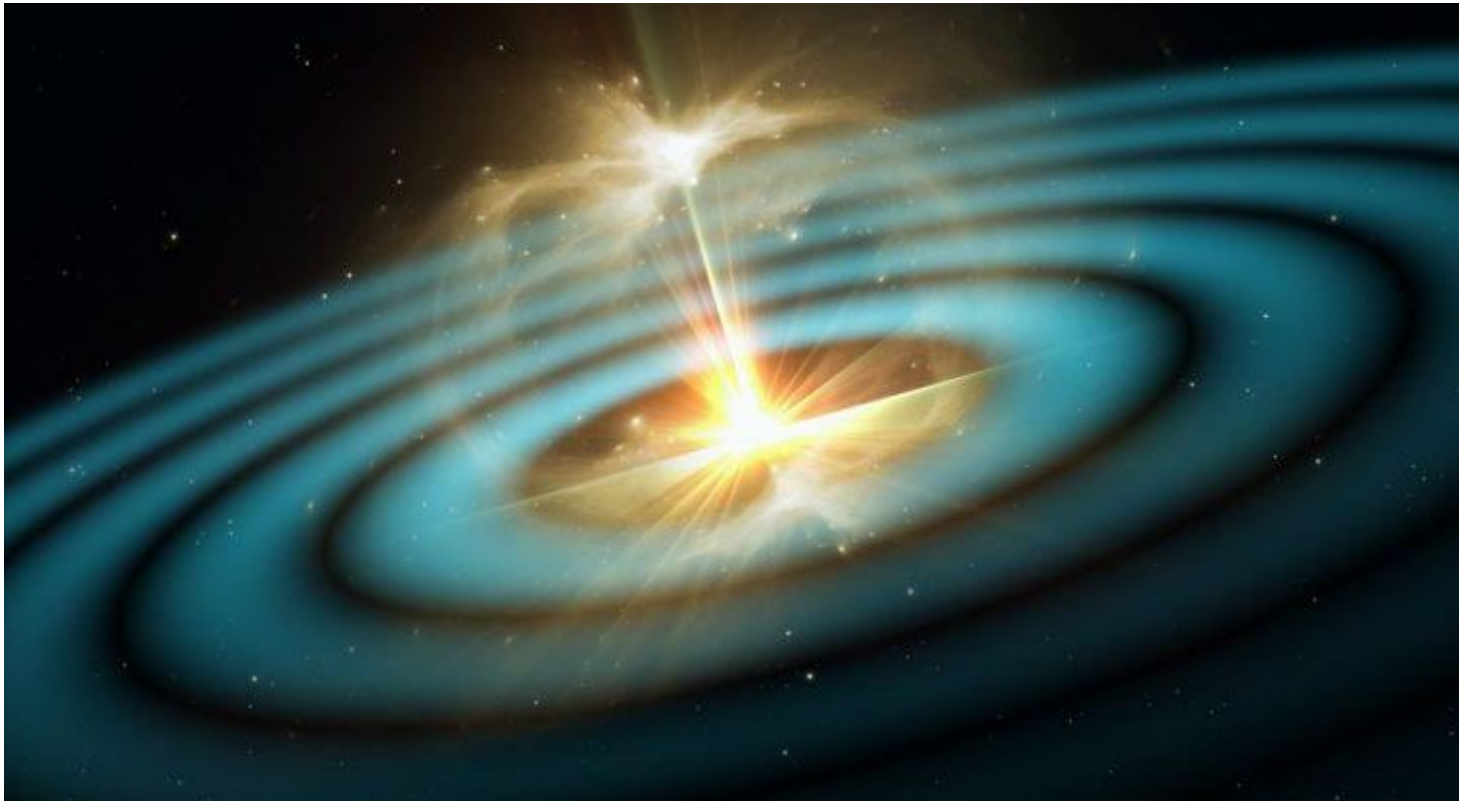
En [física](#), una onda es la propagación de [energía](#) (y no de [masa](#)) en el [espacio](#) debido a la perturbación de alguna de sus propiedades físicas, como son la [densidad](#), [presión](#), [campo eléctrico](#) o [campo magnético](#). Este fenómeno puede darse en un espacio vacío o en uno que contenga materia ([aire](#), [agua](#), tierra, etc.).

Las ondas se producen como consecuencia de oscilaciones y vibraciones de la [materia](#), que se propagan en el tiempo, según lo descrito por la *Teoría de ondas*, la rama de la [física](#) encargada de comprender dicho fenómeno, sumamente común en el [universo](#).

De acuerdo al origen de las ondas o de la naturaleza del medio a través del cual se propagan, dependerán los efectos de su aparición y sus características. Así, podemos hablar de ondas de [luz](#), de [sonido](#), etc., cada una con propiedades físicas y frecuencias diferentes, dependiendo, entre otras cosas, del medio en el que se propagan y de cuánta energía transportan.

Algunas ondas, como las sonoras, no pueden transportarse en el vacío, requieren de un medio físico. Otras, como las ondas electromagnéticas, pueden hacerlo perfecta y velozmente: es así como operan los [satélites artificiales](#) que reenvían información a la [Tierra](#) mediante microondas.

Tipos de onda



Las ondas gravitacionales son alteraciones del espacio-tiempo. Podemos clasificar las ondas de acuerdo a distintos criterios:

Según el medio en que se propagan

- **Ondas mecánicas.** Precisan de un medio elástico ([líquido](#), [gaseoso](#) o [sólido](#)) y de condiciones determinadas de [temperatura](#) y [presión](#), para propagarse efectivamente. Por ejemplo: las ondas sonoras que se propagan por el aire o por el agua.
- **Ondas electromagnéticas.** No requieren de un medio porque se pueden propagar en el vacío. Por ejemplo: la luz.
- **Ondas gravitacionales.** Alteraciones del espacio-tiempo (recién confirmadas por la ciencia).

Según su periodicidad

- **Ondas periódicas.** Presentan ciclos repetitivos.
- **Ondas no periódicas.** Presentan ciclos irregulares.

Según su dirección

- **Ondas unidimensionales.** Se propagan a través de una sola dimensión en el espacio.
- **Ondas bidimensionales.** Se propagan a través de dos dimensiones y se suelen llamar también *superficiales*.
- **Ondas tridimensionales.** Se propagan en tres dimensiones y suelen llamarse *esféricas*.

Según el movimiento del medio

- **Ondas longitudinales.** Las [partículas](#) del medio se mueven en la misma dirección en que se propaga la onda.
- **Ondas transversales.** Las partículas vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.

Partes de una onda

Una onda se compone de las siguientes partes:

- **Cresta.** Es el punto máximo en la ondulación.
- **Valle.** Es el punto más bajo de una onda (lo contrario de la cresta).
- **Período.** Es el [tiempo](#) que demora la onda en ir desde una cresta hasta la siguiente, o sea, en repetirse. Se representa con la letra T.
- **Amplitud.** Representa la variación máxima del desplazamiento, la distancia vertical entre la cresta y el punto medio de la onda. Se representa con la letra A.
- **Frecuencia.** Es el número de veces que la onda se repite en una unidad determinada de tiempo, razón por la cual se calcula según la fórmula $f = 1/T$. Se representa con la letra f.
- **Longitud de onda.** Es la distancia entre dos crestas consecutivas de la ondulación. Se representa con el símbolo λ (lamda).
- **Ciclo.** Es la ondulación completa, de principio a fin.

¿Cómo se propagan las ondas?

Las ondas electromagnéticas no requieren de un medio material para propagarse.

Las ondas suelen necesitar de un medio material para propagarse, aunque algunas lo pueden hacer perfectamente en el vacío (dependiendo de la naturaleza de la onda).

Por ejemplo, **las ondas electromagnéticas**, que constituyen oscilaciones de los campos eléctricos y magnéticos y se desplazan a la [velocidad de la luz](#), **no requieren de un medio material para propagarse**.

En cambio, **las ondas mecánicas precisan de un medio físico para propagarse**, como puede ser el agua, un [metal](#) o el [aire](#). Por ejemplo, cuando arrojamamos una piedra a un estanque, la piedra provoca una onda que se propaga a través del agua.

Resumiendo:

1. ONDAS

Concepto de onda:

Una onda es una perturbación que se propaga en el espacio y en el tiempo, transportando energía sin transporte neto de materia.

Elementos de una onda:

Cresta: punto máximo de la onda

Valle: punto mínimo

Longitud de onda (λ): distancia entre dos crestas consecutivas

Amplitud (A): altura desde el eje de equilibrio

Nodo: punto sin vibración

Representación gráfica

Se representa mediante una función senoidal:

$$y = A \cdot \text{sen}(kx - \omega t)$$

Donde: A: amplitud k: número de onda ω : frecuencia angular

Características de las ondas:

Frecuencia (f): número de oscilaciones por segundo (Hz)

Periodo (T): tiempo de una oscilación

$$T = \frac{1}{f}$$

Velocidad de propagación (v): $v = \lambda \cdot f$

Clasificación de ondas:

Según el medio:

Mecánicas (requieren medio):

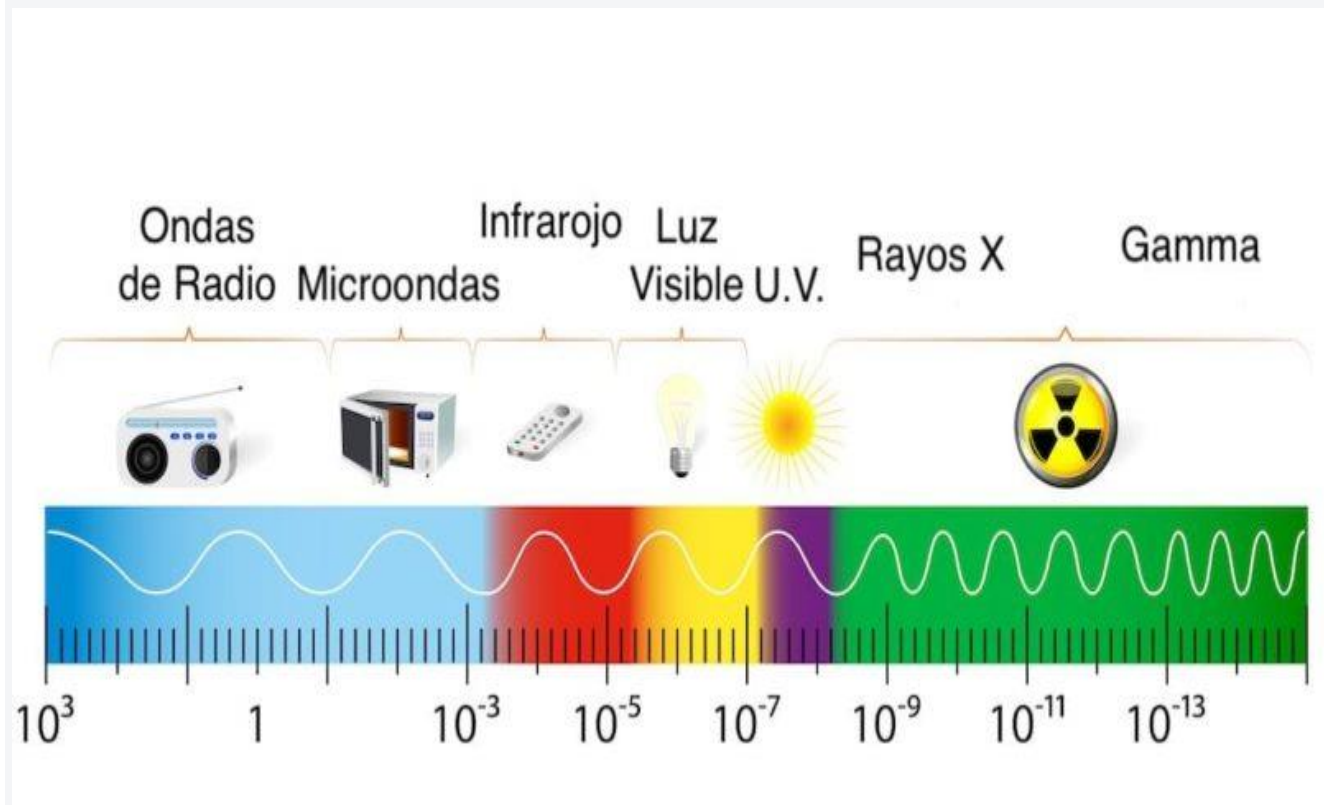
Electromagnéticas (no requieren medio):

Según dirección de vibración:

Transversales

Longitudinales

Espectro electromagnético



El espectro electromagnético puede dividirse en regiones según su longitud de onda.

¿Qué es el espectro electromagnético?

El espectro electromagnético es la **distribución de energías de las radiaciones electromagnéticas**. Se puede expresar en términos de energía aunque más comúnmente se hace en términos de la longitud de onda y frecuencias de las radiaciones. Se extiende desde las radiaciones con menor longitud de onda (los rayos gamma) hasta las de mayor longitud de onda (las ondas de radio).

Se compone de diversos subrangos o porciones, cuyos límites no son del todo definidos y tienden a superponerse. **Cada franja del espectro se distingue de las otras en el comportamiento de sus ondas durante la emisión, transmisión y absorción**, así como en sus aplicaciones prácticas.

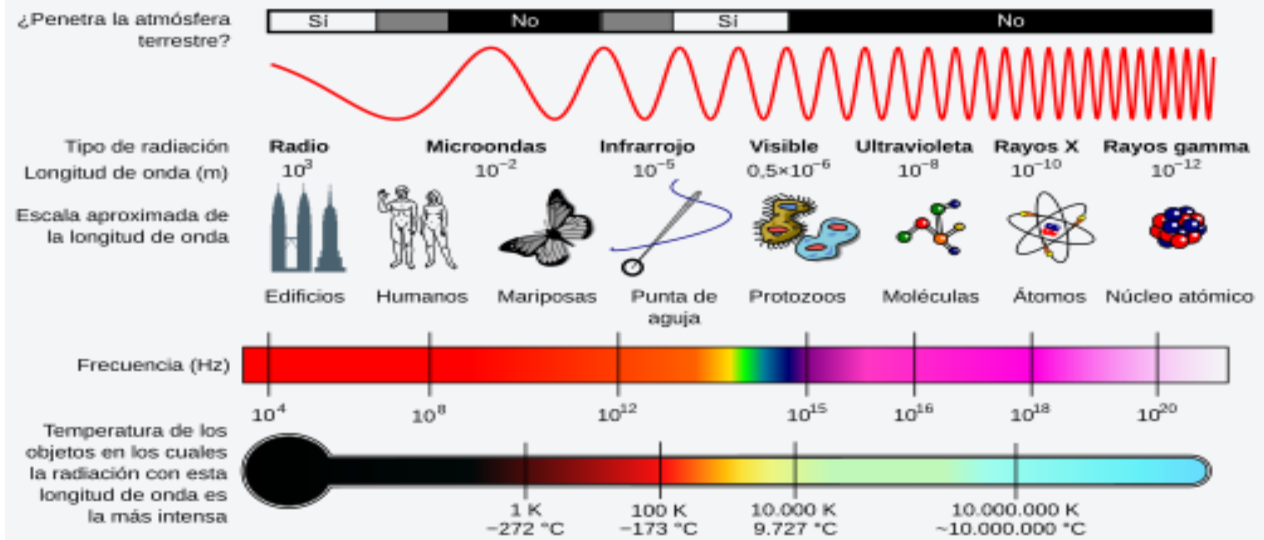
Las ondas electromagnéticas son vibraciones de los **campos eléctricos** y **magnéticos** que transportan energía. Estas **ondas** se propagan en el vacío a **velocidad de la luz**.

Al hablar del espectro electromagnético de un objeto, nos referimos a las distintas longitudes de onda que emite (llamado espectro de emisión) o absorbe (llamado espectro de absorción), generando así una distribución de energía en forma de un conjunto de ondas electromagnéticas.

Las características de dicha distribución **dependen de la frecuencia o la longitud de onda de las oscilaciones**, así como de su energía. Las tres cantidades están asociadas entre sí: a una dada una longitud de onda le corresponde una frecuencia y una energía determinadas. Las ondas electromagnéticas pueden asociarse a una partícula llamada fotón.

El espectro electromagnético **se descubrió a raíz de los experimentos y los aportes del británico James Maxwell**, quien descubrió la presencia de las ondas electromagnéticas y formalizó las ecuaciones de su estudio (conocidas como las ecuaciones de Maxwell).

Regiones del espectro electromagnético



El espectro electromagnético, en principio, es **prácticamente infinito (por ejemplo la mayor longitud de onda sería el tamaño del universo) y continuo**, pero hasta el momento hemos podido conocer algunas de sus regiones, conocidas como bandas o segmentos. Estas son, de menor a mayor:

- **Rayos gamma.** Con una longitud de onda menor a 10^{-11} metros (m) y una frecuencia mayor a 10^{19} .
- **Rayos X.** Con una longitud de onda menor a 10^{-8} m y una frecuencia mayor a 10^{16} .
- **Radiación ultravioleta extrema.** Con una longitud de onda menor a 10^{-8} m y una frecuencia mayor a $1,5 \times 10^{15}$.
- **Radiación ultravioleta cercana.** Con una longitud de onda menor a 380×10^{-9} m y una frecuencia mayor a $7,89 \times 10^{14}$.
- **Espectro visible de la luz.** Con una longitud de onda menor a 780×10^{-9} m y una frecuencia mayor a 384×10^{12} .
- **Infrarrojo cercano.** Con una longitud de onda menor a $2,5 \times 10^{-6}$ m y una frecuencia mayor a 120×10^{12} .
- **Infrarrojo medio.** Con una longitud de onda menor a 50×10^{-6} m y una frecuencia mayor a 6×10^{12} .
- **Infrarrojo lejano o submilimétrico.** Con una longitud de onda menor a 350×10^{-6} m y una frecuencia mayor a 300×10^9 .
- **Radiación de microondas.** Con una longitud de onda menor a 10^{-2} m y una frecuencia mayor a 3×10^8 .
- **Ondas de radio de ultra alta frecuencia.** Con una longitud de onda menor a 1 m y una frecuencia mayor a 300×10^6 .
- **Ondas de radio de muy alta frecuencia.** Con una longitud de onda menor a 100 m, una frecuencia mayor a 30×10^6 Hz.
- **Onda corta de radio.** Con una longitud de onda menor a 180 m y una frecuencia mayor a $1,7 \times 10^6$.
- **Onda media de radio.** Con una longitud de onda menor a 650 m y una frecuencia mayor a 650×10^3 Hz.
- **Onda larga de radio.** Con una longitud de onda menor a 10^4 m y una frecuencia mayor a 30×10^3 .

- **Onda de radio de muy baja frecuencia.** Con una longitud de onda mayor a 10^4 m, una frecuencia menor a 30×10^3 Hz.

Usos del espectro electromagnético



Los rayos X son utilizados en medicina para observar el interior del cuerpo.

Los usos del espectro electromagnético pueden ser muy diversos. Por ejemplo:

- **Las ondas de frecuencia de radio.** Se emplean para transmitir información por el aire, tales como emisiones de [radio](#), [televisión](#) o [Internet Wi-Fi](#).
- **Las microondas.** Se emplean también para transmitir [información](#), como las señales de telefonía móvil (celular) o las antenas microondas. También lo emplean los satélites como mecanismo de transmisión de información a tierra. Y sirven, al mismo tiempo, para calentar comida en los hornos microondas.
- **La radiación ultravioleta.** Es emitida por el [Sol](#) y absorbida por las [plantas](#) para la [fotosíntesis](#), así como por nuestra piel cuando nos bronceamos. También alimenta los tubos fluorescentes y permite la existencia de instalaciones como los solárium.
- **La radiación infrarroja.** Es la que transmite el [calor](#) desde el Sol a nuestro planeta, desde un fuego a los objetos a su alrededor, o desde una calefacción al interior de nuestras habitaciones.
- **El espectro de luz visible.** Hace visibles las cosas. Además, puede aprovecharse para otros mecanismos visuales como el [cine](#), las linternas, etc.
- **Los rayos X.** Se emplean en la medicina para tomar impresiones visuales del interior de nuestros cuerpos, como de nuestros [huesos](#), mientras que los rayos gamma, mucho más violentos, se emplean como forma de radioterapia o tratamiento para el cáncer, dado que destruyen el [ADN](#) de las [células](#) que se reproducen desordenadamente.

Importancia del espectro electromagnético

En el mundo contemporáneo, el espectro electromagnético es un **elemento clave para las telecomunicaciones y la transmisión de información**. También es imprescindible en técnicas exploratorias (tipo radar/sonar) del espacio exterior como una forma de comprender fenómenos astronómicos distantes en el [tiempo](#) y el [espacio](#).

Tiene diversas aplicaciones médicas y prácticas que son, además, parte de lo que hoy tomamos como [calidad de vida](#). Por eso su manipulación es, sin duda, uno de los grandes descubrimientos de la humanidad.

Fenómenos ondulatorios:

Los fenómenos ondulatorios son comportamientos físicos que experimentan las ondas —tanto mecánicas como electromagnéticas— al propagarse, interactuar con obstáculos o cambiar de medio. Los principales fenómenos son reflexión, refracción, difracción, interferencia y absorción, caracterizados por el transporte de energía sin transporte de materia.

Los fenómenos ondulatorios fundamentales son:

- **Reflexión:** Cambio de dirección de la onda al chocar con una superficie, sin cambiar de medio (ej. un eco o un espejo).
- **Refracción:** Cambio de dirección y velocidad de la onda al pasar de un medio a otro con diferente densidad (ej. un lápiz que parece doblarse en el agua).
- **Difracción:** Propiedad de la onda de bordear un obstáculo o pasar por una abertura, dispersándose.
- **Interferencia:** Superposición de dos o más ondas que comparten el mismo espacio al mismo tiempo, pudiendo ser constructiva (aumenta amplitud) o destructiva (se anulan).
- **Absorción:** Pérdida de energía de la onda al interactuar con ciertos materiales.
- **Polarización:** Fenómeno exclusivo de las ondas transversales que restringe la vibración a una sola dirección.

Es decir, resumiendo:

Reflexión: rebote de la onda

Refracción: cambio de dirección

Difracción: rodeo de obstáculos

Interferencia: superposición de ondas

ACTIVIDADES – ONDAS

1. Definir onda y explicar por qué no transporta materia.
2. Dibujar una onda y señalar todos sus elementos.
3. Calcular: $\lambda = 2 \text{ m}$, $f = 5 \text{ Hz} \rightarrow v = ?$
4. Diferenciar ondas mecánicas y electromagnéticas con ejemplos.
5. Explicar la difracción con un ejemplo cotidiano.

2. SONIDO

Qué es el sonido?

Cuando hablamos de sonido, nos referimos a la propagación de las **ondas mecánicas originadas por la vibración de un cuerpo a través de un fluido o un medio elástico**. Dichas ondas pueden o no ser percibidas por los [seres vivos](#), dependiendo de su [frecuencia](#).

Existen sonidos **audibles por el oído humano y otros que solo perciben ciertas especies de animales**. Se trata de ondas acústicas producidas por la oscilación de la presión del [aire](#), que son percibidas por el oído y transmitidas al cerebro para ser interpretadas. En el caso del [ser humano](#), este proceso es esencial para la [comunicación](#) hablada.

El sonido puede propagarse también en otros elementos y [sustancias](#), [líquidos](#), [sólidos](#) o [gaseosos](#), pero a menudo sufriendo ciertas modificaciones. Se trata de **un transporte de energía sin transporte de materia** y, al contrario de las [ondas](#) electromagnéticas de la [luz](#) o la radiación, no puede propagarse en el vacío.

El sonido es estudiado por la [acústica](#), una rama de la [física](#) y de la [ingeniería](#). También **es de sumo interés para la fonética**, rama de la lingüística especializada en la [comunicación oral](#) de los seres humanos en sus distintos idiomas.

Características del sonido

El sonido puede rebotar en distintas superficies logrando efectos de eco o distorsión.

El sonido se produce cuando un cuerpo vibra, y transmite dichas vibraciones al medio circundante en forma de ondas sonoras. Éstas se desplazan expansivamente, a una velocidad promedio (en aire) de 331,5 m/s, y pueden reverberar (“rebotar”) en distintos tipos de superficies, **logrando distintos efectos de eco o de distorsión**, que a menudo magnifican su [potencia](#) (como en las cajas de resonancia o los parlantes).

El sonido presenta las siguientes características físicas:

- **Frecuencia (f)**. Es el número de vibraciones completas por segundo que efectúa la fuente del sonido y que se transmite en las ondas. Un sonido audible por los seres humanos tendrá una frecuencia de entre 20 y 20.000 Hz. Por encima de ese rango será un ultrasonido perceptible, a lo sumo, por algunos animales.
- **Amplitud**. Es la intensidad (potencia acústica), que solemos llamar «[volumen](#)». La amplitud se relaciona con la cantidad de energía transmitida por las ondas sonoras.
- **Longitud de onda (λ)**. Es la distancia que recorre una onda en un período de oscilación, o dicho de otro modo, la distancia entre dos máximos consecutivos de la oscilación.
- **Potencia acústica (W)**. Es la cantidad de energía emitida por las ondas por unidad de tiempo. Se mide en vatios y depende directamente de la amplitud de onda.
- **Espectro de frecuencia**. Es la distribución de amplitudes, o [energía acústica](#), para cada frecuencia de las diversas ondas que componen el sonido.

140 dB	Umbral del dolor
130 dB	Avión despegando
120 dB	Motor de avión en marcha
110 dB	Concierto
100 dB	Perforadora eléctrica
90 dB	Tráfico
80 dB	Tren
70 dB	Aspiradora
50/60 dB	Aglomeración de Gente
40 dB	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Respiración tranquila
0 dB	Umbral de audición

¿Cómo se propaga el sonido?

El sonido se propaga en líquidos, sólidos y gases, pero lo hace con mayor rapidez en los dos primeros. Esto se debe a que la compresibilidad y la [densidad de la materia](#) tienen efectos sobre la transmisión de las ondas: a menor [densidad](#) o mayor compresibilidad del medio, menor será la velocidad de transmisión del sonido. La [temperatura](#) también puede influir en el asunto.

Así, la propagación del sonido **no puede darse si no existe un medio material cuyas moléculas puedan vibrar**. Por eso, una explosión en el espacio exterior no podría ser percibida auditivamente, mientras que el sonido de la llegada de un tren, por ejemplo, nos alcanza gracias a que la onda sonora se transmite por el aire.

Propiedades del sonido



Los instrumentos pueden ejecutar las mismas notas, pero cada uno con su respectivo timbre.

A grandes rasgos, el sonido tiene cuatro grandes propiedades:

- **Altura o tono.** De acuerdo a su frecuencia, los sonidos se clasifican en agudos (alta frecuencia), medios (frecuencia media) y graves (baja frecuencia). La frecuencia es lo que distingue las notas musicales entre sí.
- **Duración.** Es el tiempo durante el cual se mantienen las vibraciones que produce un sonido.
- **Intensidad.** Es la potencia acústica (cantidad de energía por unidad de tiempo) por unidad aérea, y se mide en decibeles (*db*). Un sonido es audible por el humano por encima de los *0 db*, y produce dolor por encima de los *130 db*.
- **Timbre.** Es una cualidad que permite distinguir dos sonidos de igual frecuencia e intensidad emitidos por distintas fuentes. Como la frecuencia de un sonido, en general, no es única sino que hay una fundamental y otras de menor intensidad, el timbre se relaciona con las intensidades y variedades de esas otras frecuencias que acompañan a la fundamental.

Sonido musical

La música es el conjunto rítmico y ordenado de sonidos, por lo general los provenientes de los instrumentos musicales y de la voz humana (canto). La distinción entre música y ruido es de origen cultural y tiene que ver con las consideraciones de [armonía](#) y belleza de la época.

Resumiendo:

Concepto: El sonido es una onda mecánica longitudinal que se propaga mediante vibraciones en un medio material.

Propagación del sonido

Requiere un medio: Sólidos → mayor velocidad , Líquidos → intermedia , Gases → menor

Velocidad en aire (aprox.): 340 m/s

Características del sonido:

Altura (tono): depende de la frecuencia

Intensidad: depende de la amplitud

Timbre: distingue sonidos

Fenómenos del sonido:

Reflexión: eco

Refracción: cambio por temperatura

Resonancia: aumento de amplitud

Infrasonido: < 20 Hz

Ultrasonido: > 20.000 Hz

Usos del sonido: Ecografías, Sonar, Música, Medicina

Efecto Doppler: Cambio en la frecuencia percibida debido al movimiento relativo.

Ejemplo: sirena de ambulancia.

ACTIVIDADES – SONIDO

1. Explicar por qué el sonido no viaja en el vacío.
2. Calcular: $f = 200 \text{ Hz} \rightarrow T = ?$
3. Diferenciar infrasonido y ultrasonido.
4. Explicar el efecto Doppler con un ejemplo.
5. Investigar aplicaciones médicas del ultrasonido.

EFFECTO DOPPLER:

El efecto Doppler es el cambio aparente en la frecuencia (tono del sonido o color de la luz) de una onda producido por el movimiento relativo entre la fuente emisora y el observador. La frecuencia aumenta cuando se acercan (sonido más agudo) y disminuye cuando se alejan. Aplicaciones incluyen radares de tráfico y ecografías.

Características Principales y Aplicaciones:

- **Sonido:** La sirena de una ambulancia suena más aguda al acercarse (frecuencia alta) y más grave al alejarse (frecuencia baja).
- **Luz (Astrofísica):** Las galaxias que se acercan se desplazan al azul (frecuencia mayor), mientras que las que se alejan se desplazan al rojo (frecuencia menor).
- **Aplicaciones Prácticas**
 Se utiliza en radares para medir la velocidad de vehículos y en medicina para ecografías Doppler que evalúan el flujo sanguíneo.
- **Funcionamiento:** El efecto ocurre porque las ondas se comprimen al acercarse la fuente y se estiran al alejarse, alterando la longitud de onda y la frecuencia percibida.

<i>EFFECTO DOPPLER</i>	<i>SE ACERCAN</i>	<i>SE ALEJAN</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>FOCO EN MOVIMIENTO</i> • <i>RECEPTOR EN REPOSO</i> 	$f_k = f \cdot \left(\frac{v}{v - v_f} \right)$	$f_k = f \cdot \left(\frac{v}{v + v_f} \right)$
<ul style="list-style-type: none"> • <i>FOCO EN REPOSO</i> • <i>RECEPTOR EN MOVIMIENTO</i> 	$f_k = f \cdot \left(\frac{v + v_R}{v} \right)$	$f_k = f \cdot \left(\frac{v - v_R}{v} \right)$
<ul style="list-style-type: none"> • <i>FOCO EN MOVIMIENTO</i> • <i>RECEPTOR EN MOVIMIENTO</i> 	$f_k = f \cdot \left(\frac{v + v_R}{v - v_f} \right)$	$f_k = f \cdot \left(\frac{v - v_R}{v + v_f} \right)$

Donde :

f=; f_R=.....

v=.....;v_R=.....;v_F=.....

Actividades:

Ejemplo: Una ambulancia emite un sonido a 550 Hz. Determina la frecuencia que percibe un observador:

- Cuando el observador está en reposo y la ambulancia se aproxima a 25 m/s
- Cuando el observador se aleja a 15 m/s de la ambulancia, que ha quedado en reposo
- Cuando el observador se acerca a la ambulancia a 10 m/s, teniendo en cuenta que esta se mueve a 20 m/s hacia el observador

Dato: Velocidad del sonido en el aire 340 m/s

Solución

Datos

- Frecuencia de sonido de ambulancia $f = 550$ Hz
- Velocidad del foco v_F y del receptor v_R variable en cada apartado:
 - En el primero: $v_F = 25$ m/s ; $v_R = 0$ m/s
 - En el segundo: $v_F = 0$ m/s ; $v_R = 15$ m/s
 - En el segundo: $v_F = 10$ m/s ; $v_R = 20$ m/s
- Velocidad del sonido en el aire: $v = 340$ m/s

Resolución

En cualquiera de los casos, procederemos aplicando la expresión general del efecto Doppler y usando los signos + ó - según corresponda, tal y como vimos en el apartado correspondiente.

Caso I

Dado que el emisor se aproxima, sabemos que f' deberá aumentar, y para ello debemos usar un - en el denominador (una razón a/b aumenta cuando disminuye su denominador):

Caso II

Dado que el receptor se aleja, f' deberá disminuir, y para ello debemos usar un - en el numerador (una razón a/b disminuye cuando disminuye su numerador):

Caso III

Dado que el receptor se acerca, la contribución del numerador es aumentar f' , es decir, un + en el numerador. Dado que la ambulancia también se acerca, la contribución del denominador también será aumentar f' , es decir, un - en el denominador:

Actividades:

Ejercicios básicos (conceptuales)

1. Una ambulancia se acerca a un observador. ¿El sonido se escucha más agudo o más grave?
2. Una fuente sonora se aleja de una persona. ¿La frecuencia percibida aumenta o disminuye?
3. Si una moto pasa frente a vos, ¿cómo cambia el sonido al acercarse y luego al alejarse?
4. ¿Qué sucede con la longitud de onda cuando la fuente se acerca?
5. ¿El efecto Doppler ocurre con la luz o solo con el sonido?

Ejercicios numéricos simples

6. Una sirena emite un sonido de 500 Hz y está en reposo. ¿Qué frecuencia escucha un observador en reposo?
7. Una fuente emite 600 Hz y se acerca al observador. ¿La frecuencia percibida será mayor o menor a 600 Hz?
8. Una fuente se aleja emitiendo 400 Hz. ¿La frecuencia percibida será mayor, menor o igual?
9. Si una ambulancia emite 800 Hz y se acerca, el observador escucha 900 Hz. ¿El sonido se volvió más agudo o grave?
10. Un tren emite 300 Hz y se aleja. El observador escucha 250 Hz. ¿Qué ocurrió con la frecuencia?

Ejercicios con fórmula (muy básicos)

Fórmula simplificada (fuente en movimiento, observador quieto):

$$f' = f \cdot (v / (v \pm v_{\text{f}}))$$

11. Una sirena emite 500 Hz y se acerca a 20 m/s. Calcular la frecuencia percibida.
12. Una fuente emite 400 Hz y se aleja a 10 m/s. Calcular la frecuencia percibida.
13. Una ambulancia emite 700 Hz y se acerca a 30 m/s. ¿Qué frecuencia escucha el observador?
14. Un auto emite 600 Hz y se aleja a 15 m/s. Calcular la frecuencia percibida.
15. Una moto emite 450 Hz y se acerca a 25 m/s. Hallar la frecuencia percibida.

Ejercicios combinados (interpretación + cálculo)

16. Una ambulancia emite 1000 Hz. Si el observador escucha un tono más grave, ¿la ambulancia se acerca o se aleja?
17. Un tren se acerca y el sonido pasa de 400 Hz a 500 Hz. ¿Qué tipo de cambio ocurrió?
18. Si una fuente se acerca al doble de velocidad, ¿el cambio en la frecuencia será mayor o menor?
19. Una fuente emite 500 Hz. Si el observador percibe 480 Hz, ¿la fuente se acerca o se aleja?
20. ¿Por qué al pasar una ambulancia el sonido cambia bruscamente al cruzarte?

3. LUZ

Qué es la luz?

Lo que llamamos luz es la parte del [espectro electromagnético](#) que puede ser percibido por el ojo humano. Existen, aparte de la luz, diversas formas de radiación electromagnética en el [universo](#), que se propaga por el [espacio](#) y transporta [energía](#) de un lugar a otro (como la radiación ultravioleta o los rayos x), pero a ninguna de ellas podemos percibirlas naturalmente.

La luz visible **está compuesta por fotones** (del vocablo griego phos, “luz”), un tipo de [partículas](#) elementales que carecen de [masa](#). Los fotones se comportan de manera dual: **como ondas y como partículas**. Esta dualidad dota a la luz de propiedades físicas singulares.

La [óptica](#) es la rama de la [física](#) que estudia la luz, sus propiedades, comportamiento, interacción y sus efectos sobre la [materia](#). Sin embargo, la luz es el estudio de muchas otras [disciplinas](#) como la [química](#), la relatividad general o la física [cuántica](#), entre otras.

Historia de la luz

La naturaleza de la luz ha intrigado a la raza humana desde siempre. En la antigüedad **se la consideraba una propiedad de la materia**, algo que emanaba de las cosas. También se la vinculaba con el [Sol](#), el astro rey en la mayoría de las [religiones](#) y [cosmovisiones](#) de la [humanidad](#) primitiva y, por lo tanto, también con el [calor](#) y con la [vida](#).

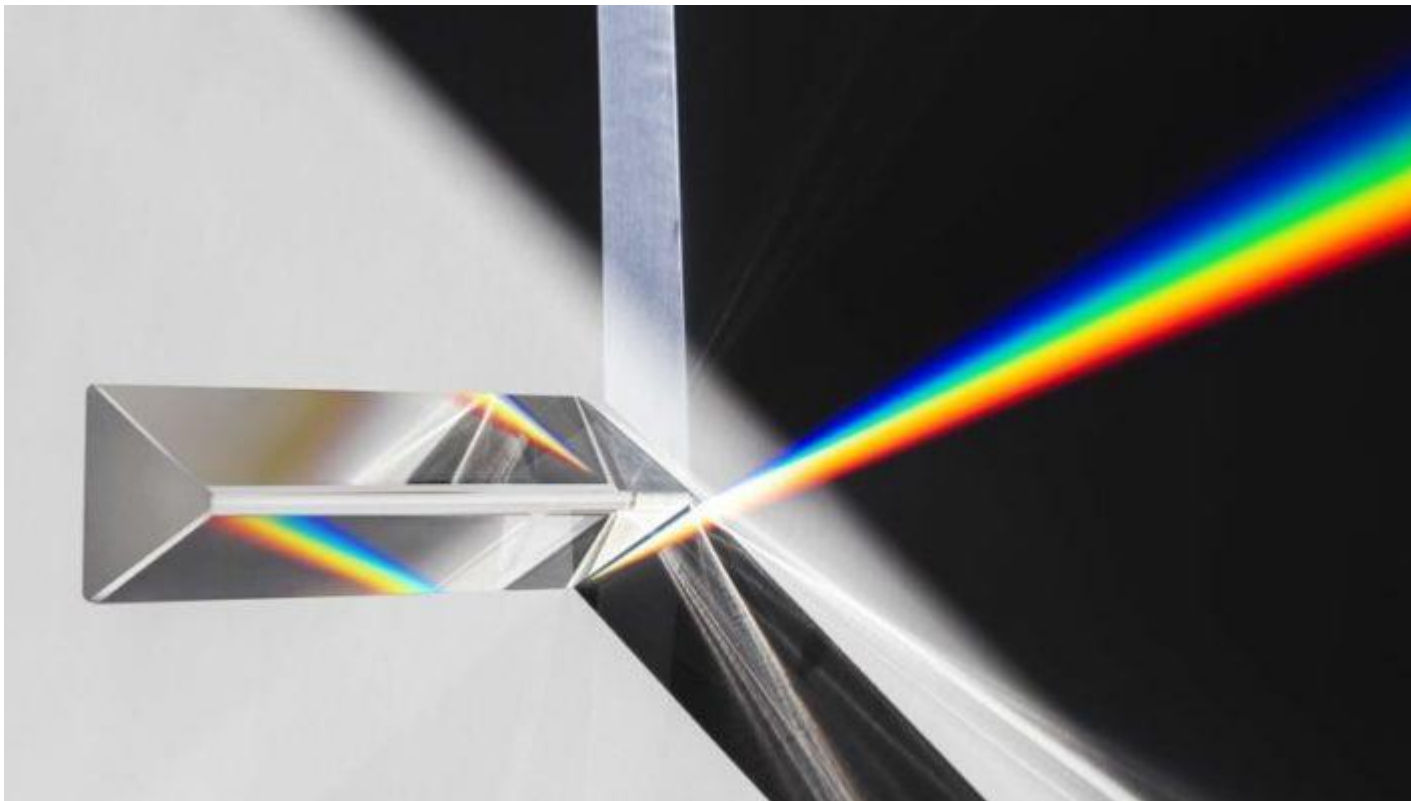
Los antiguos griegos entendían la luz como algo cercano a la [verdad](#) de las cosas. Fue estudiada por filósofos como Empédocles y Euclides, quienes ya habían descubierto varias de sus propiedades físicas. A partir del [Renacimiento](#) europeo, **en el siglo XV su estudio y aplicación a la vida humana tomó un gran impulso**, con el desarrollo de la [física moderna](#) y de la óptica.

Posteriormente, **el manejo de la [electricidad](#) permitió la iluminación artificial** de los hogares y [ciudades](#), dejando de depender del Sol o de la quema de [combustibles](#) (lámparas de gasoil o kerosén). Así se sembraron las bases de la ingeniería óptica que se desarrolló en el siglo XX.

Gracias a la electrónica y la óptica fue posible el desarrollo de aplicaciones para la luz que siglos atrás habrían sido impensables. **Aumentó nuestra comprensión de su funcionamiento físico, en parte gracias a las teorías cuánticas** y al enorme avance en la física y la química que tuvo lugar gracias a ellas.

Gracias a la luz y su estudio existen [tecnología](#)s tan dispares como el láser, el [cine](#), la [fotografía](#), el fotocopiado o los [paneles fotovoltaicos](#).

Características de la luz



En la luz están contenidos todos los colores.

La luz es una **emisión ondulatoria y corpuscular de fotones**, es decir, al mismo tiempo se comporta como si estuviera hecha de [ondas](#) y de materia.

Se desplaza siempre en línea recta, a una velocidad definida y constante. La [frecuencia](#) de las ondas lumínicas determina el nivel de [energía de la luz](#), y es lo que diferencia a la luz visible de otras formas de radiación.

Aunque la luz en general (tanto del Sol como la de una lámpara), se vea blanca, contiene ondas con longitudes de onda que corresponden a cada color del espectro visible.

Eso puede evidenciarse al apuntarla a un prisma y descomponerla en los tonos del [arcoíris](#). Que un objeto tenga un color particular es consecuencia de que el pigmento del objeto absorbe ciertas longitudes de onda y refleja otras, reflejando la longitud de onda del [color](#) que vemos.

Si a un objeto lo vemos blanco es porque el pigmento refleja toda la luz que se emite sobre él, todas las longitudes de onda. Si, en cambio, lo vemos negro es porque absorbe toda la luz y no se refleja nada, no vemos nada, es decir, vemos negro. Los colores del espectro perceptible por nuestro ojo van desde el rojo (700 nanómetros de longitud de onda) hasta el violeta (400 nanómetros de longitud de onda).

Propagación de la luz

La luz **se propaga en línea recta y a una velocidad de 299.792.4458 metros por segundo** en el vacío. Si le toca atravesar medios densos o complejos, se mueve a velocidades menores.

El astrónomo danés Ole Roemer hizo la primera medición aproximada de la [velocidad de la luz](#) en 1676. Desde entonces, la física ha afinado enormemente los mecanismos de [medición](#).

El fenómeno de las sombras también tiene que ver con la propagación de la luz: al impactar contra un objeto opaco, la luz proyecta su silueta sobre el fondo, delineando la porción bloqueada por el objeto. Existen dos grados de sombra: una más luminosa, llamada penumbra; y otra más oscura, llamada umbra.

La [geometría](#) ha sido una herramienta importante a la hora de estudiar la propagación de la luz o de diseñar artefactos para obtener determinados efectos, por ejemplo, el [telescopio](#) y el [microscopio](#).

Fenómenos de la luz

Los fenómenos de la luz **son alteraciones** que experimenta al someterse a determinados medios o determinadas condiciones físicas. Muchos de ellos son visibles a diario, incluso si no sabemos bien cómo operan.

- **La reflexión.** Al impactar sobre determinadas superficies, la luz es capaz de “rebotar”, es decir, de cambiar su trayectoria describiendo ángulos determinados y predecibles. Por ejemplo, si el objeto sobre el que impacta con cierto ángulo es liso y posee propiedades reflectivas (como puede ser la superficie de un espejo), la luz se reflejará formando un ángulo igual al incidente, pero en dirección contraria. Es así como funcionan los espejos.
- **La refracción.** Cuando la luz pasa de un medio transparente a otro, con diferentes [densidades](#) se da un fenómeno conocido como «refracción». El ejemplo clásico lo constituye el paso de la luz entre el [aire](#) (menos denso) y el [agua](#) (más densa), cosa que puede evidenciarse al introducir un cubierto en un vaso con agua y notar cómo la imagen del cubierto parece interrumpirse y duplicarse, como si hubiera un “error” en la imagen. Esto se debe a que el agua cambia la dirección de propagación al pasar de un medio al otro.

- **La difracción.** Cuando los rayos de luz rodean a un objeto o pasan a través de aberturas en un cuerpo opaco, experimentarán un cambio en su trayectoria, produciendo un efecto de apertura, como ocurre con los faros de un automóvil durante la noche. Este fenómeno es propio de todas las ondas.
- **La dispersión.** Esta propiedad de la luz es la que nos permite obtener el espectro de color completo al dispersar el haz de luz, es decir, es lo que ocurre cuando la hacemos atravesar un prisma, o lo que ocurre cuando la luz atraviesa las gotas de lluvia en la [atmósfera](#) y genera así un arcoíris.
- **La polarización.** La luz está compuesta por oscilaciones del [campo eléctrico](#) y [magnético](#) que pueden tener distintas direcciones. La polarización de la luz es un fenómeno que ocurre cuando, por ejemplo, por medio de un polarizador (como pueden ser los anteojos de sol) se disminuyen las direcciones de oscilación de manera que la luz se propaga con menos intensidad.

Luz solar y luz artificial

La fuente de luz tradicional de la humanidad ha sido la proveniente del Sol, que nos irradia constantemente con luz visible, calor, luz ultravioleta y radiaciones de otros tipos.

La [luz solar](#) es indispensable para la [fotosíntesis](#) y para mantener la [temperatura](#) del planeta dentro de rangos compatibles con la vida. Es semejante a la luz que observamos de las otras [estrellas](#) de la [galaxia](#), aunque se encuentren a miles de millones de kilómetros de distancia,.

Desde épocas muy tempranas [el ser humano](#) ha intentado imitar esa fuente de luz natural. Inicialmente lo hizo mediante el dominio del fuego, con antorchas y fogatas que requerían de materiales combustibles y eran poco duraderas.

Posteriormente **utilizó velas de cera que ardían de manera controlada, y mucho después creó farolas** que quemaban aceite u otros [hidrocarburos](#), dando origen a la primera red de iluminación urbana, que luego fue reemplazada por [gas natural](#). **Eventualmente se llegó al uso de electricidad**, su versión más segura y eficaz.

TIPO DE CUERPOS:

Cuerpo opaco:

Cuerpo transparente:

Cuerpo translúcido:

Cuerpo reflectante:

Cuerpo luminoso:

Cuerpo iluminado:

- Trayectoria rectilínea de la luz:

Zona iluminada:

Zona de sombra:

Zona de penumbra:

Resumiendo:

Concepto: La luz es una onda electromagnética que no necesita medio para propagarse.

Velocidad: $c = 3 \times 10^8$ m/s

Espectro electromagnético

Incluye: Radio, Microondas, Infrarrojo, Visible, Ultravioleta, Rayos X, Rayos gamma

Luz visible: Longitudes de onda entre 400 y 700 nm, Colores: rojo a violeta

Colores:

En física, el color no es una propiedad intrínseca de los objetos, sino una percepción cerebral provocada por la interacción de la luz (radiación electromagnética) con la materia. Se define por la longitud de onda de la luz visible (380--740nm) reflejada, absorbida o transmitida por un objeto.

Conceptos clave de la física del color:

- **Espectro Visible:** La luz blanca se descompone en colores (rojo, naranja, amarillo, verde, cian, azul, violeta) con longitudes de onda específicas. El rojo tiene longitudes de onda largas (625--740nm) y el violeta cortas (380--440nm).
- **Interacción con la Materia:** Un objeto es de un color específico porque absorbe ciertas longitudes de onda y refleja otras. Por ejemplo, una manzana roja absorbe la mayoría de los colores y refleja el rojo.
- **Color Luz (Aditivo):** Se basa en la suma de colores, fundamentalmente Rojo, Verde y Azul (RGB). La suma de todos da luz blanca.
- **Color Pigmento (Sustractivo):** Se basa en la absorción, usando colores primarios como Cian, Magenta y Amarillo.
- **Color Estructural:** Colores generados por la refracción, interferencia y reflexión de la luz en estructuras pequeñas, comunes en la naturaleza como en perlas o plumas iridiscentes.
- **Blanco y Negro:** Un objeto blanco refleja toda la luz visible, mientras que uno negro la absorbe casi toda.

El ojo humano percibe estos colores a través de células en la retina llamadas conos, sensibles al rojo, verde y azul.

El círculo cromático en física se basa en el espectro de luz, organizado en 12 tonos que ordenan los colores primarios, secundarios y terciarios, mostrando sus relaciones y combinaciones (armonías). Se divide en modelos aditivos (RGB) para luz y sustractivos (CMYK/RYB) para pigmentos, facilitando la identificación de colores cálidos, fríos y complementarios opuestos.

Estructura del Círculo Cromático

- **Colores Primarios:** Son los básicos y puros que no se obtienen por mezcla. En física/luz (RGB) son Rojo, Verde y Azul. En pigmentos tradicionales (RYB) son Rojo, Amarillo y Azul.
- **Colores Secundarios:** Resultan de la mezcla de dos primarios (50/50). Son el verde (azul+amarillo), naranja (rojo+amarillo) y violeta (rojo+azul).
- **Colores Terciarios:** Se forman mezclando un color primario con un secundario adyacente (ej. rojo-anaranjado, azul-verdoso).

Clasificación Física de Colores

- **Cálidos:** Rojo, naranja, amarillo (asociados a la luz del sol).
- **Fríos:** Azul, verde, violeta (asociados al agua o noche).
- **Complementarios:** Colores opuestos en el círculo (ej. rojo-verde, azul-naranja) que, al combinarse, ofrecen el mayor contraste y contraste lumínico.

Modelos Principales

- **Modelo RGB (Aditivo):** Rojo, Verde, Azul. Se usa para luz y pantallas, donde la suma de colores da blanco.
- **Modelo RYB (Sustractivo):** Rojo, Amarillo, Azul. Tradicional en arte y pintura.
- **Modelo CMYK (Sustractivo):** Cian, Magenta, Amarillo, Negro. Modelo estándar de impresión.

Este círculo es fundamental para crear armonías, ya sea por colores análogos (vecinos) o tríadas (tres colores equidistantes).



Actividad:

Realizar el círculo cromático, y además obtener el color blanco y el color negro.

Reflexión de la luz:

Concepto: La luz rebota en una superficie.

Leyes:

1. Ángulo de incidencia = ángulo de reflexión
2. Rayo incidente, reflejado y normal están en el mismo plano

Espejos:

Concepto:.....

Plano: Imagen virtual, derecha

Curvos: Cóncavos. Convexos

Elementos: Foco, Centro de curvatura, Eje de simetría.

Los espejos curvos alteran la trayectoria de la luz mediante reflexión, clasificándose en **cóncavos** (curvados hacia adentro) y **convexos** (curvados hacia afuera). Los espejos cóncavos convergen la luz en un foco real, formando imágenes reales invertidas o virtuales aumentadas, mientras que los convexos divergen los rayos, produciendo siempre imágenes virtuales, derechas y pequeñas

- Espejos Cóncavos: Reflejan la luz hacia un punto focal

(F) situado delante del espejo. Se utilizan en telescopios, espejos de aumento y faros de automóviles. Si el objeto está cerca, la imagen es derecha y aumentada; si está lejos, es invertida.

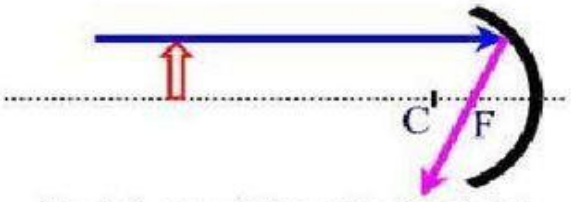
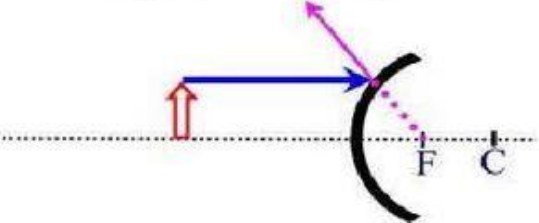
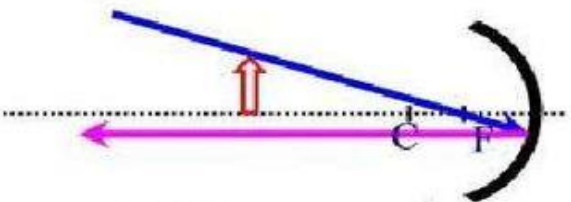
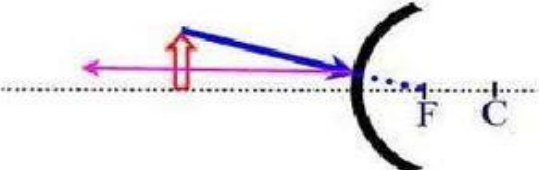
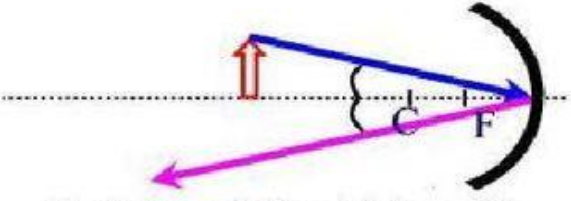
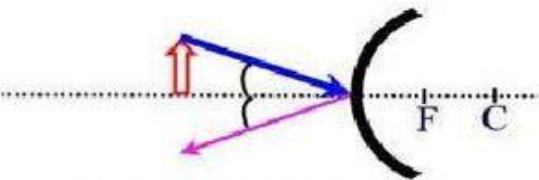
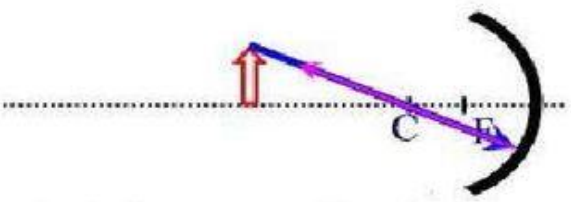
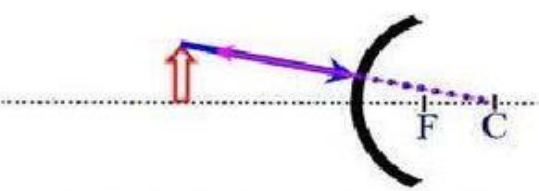
- **Espejos Convexos:** Dispersan la luz, haciendo que los rayos parezcan provenir de un foco virtual detrás del espejo. Proporcionan un campo de visión más amplio, ideal para retrovisores de coches y espejos de seguridad en tiendas.
- **Fundamentos Físicos:**
 - **Ley de Reflexión:** El ángulo de incidencia es igual al de reflexión, tomando la normal en la curvatura.
 - **Componentes:** Eje principal, centro de curvatura (C), foco (F) y vértice.

Las imágenes formadas por espejos convexos siempre son virtuales (detrás del espejo), mientras que los cóncavos pueden producir imágenes reales (que se pueden proyectar) o virtuales.

Esquema de cómo se considera un espejo cóncavo o convexo:
 Rayos principales:

Espejos planos y esféricos

Imágenes correspondientes a la reflexión de rayos de luz sobre espejos esféricos

Espejos cóncavos o convergentes	Espejos convexos o divergentes
 <p>Rayo luminoso que incide paralelo al eje principal del espejo, se refleja en dirección al foco.</p>	 <p>Rayo luminoso que incide paralelo, se refleja con dirección desde el foco.</p>
 <p>Rayo luminoso que pasa por el foco se refleja paralelo al eje principal.</p>	 <p>Rayo luminoso que incide en dirección al foco, se refleja paralelo al eje principal.</p>
 <p>Rayo luminoso que incide en el vértice, se refleja formando el mismo ángulo de incidencia.</p>	 <p>Rayo luminoso que incide sobre el vértice, se refleja con igual ángulo de incidencia.</p>
 <p>Rayo luminoso que pasa por el centro de curvatura, se refleja sobre sí mismo.</p>	 <p>Rayo luminoso con dirección al centro de curvatura, se refleja sobre sí mismo.</p>

Apuntes de Física – 1ero medio



Refracción de la luz:

Concepto: Cambio de dirección al pasar de un medio a otro.

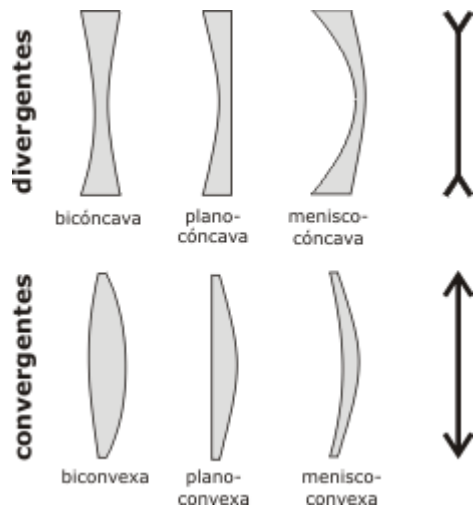
Índice de refracción:.....

$$n = \frac{c}{v}$$

Ley de Snell: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

Lentes:.....

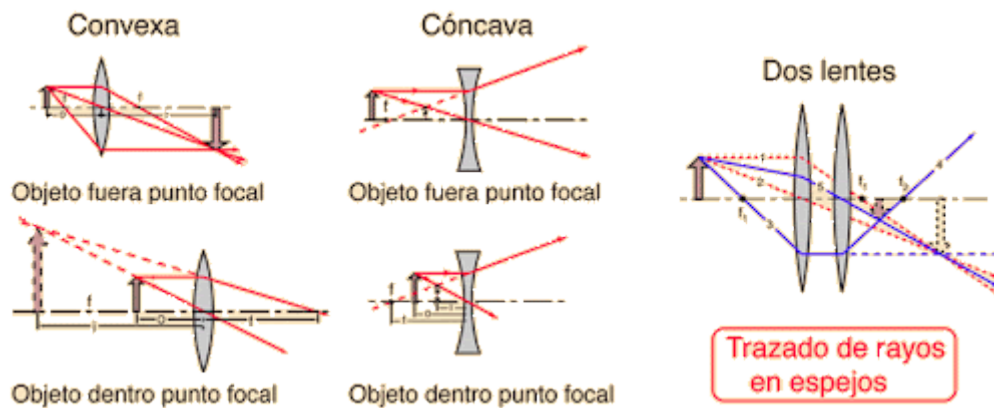
Pueden ser: Convergentes y Divergentes



Formación de imágenes: Reales, Virtuales

Dispersión: Separación de luz blanca en colores (prisma).

Obtección de imágenes:



ACTIVIDA: COMPLETA:

Colores:

Primarios:

Secundarios:.....

Círculo cromático:.....

ACTIVIDADES – LUZ

1. Explicar diferencia entre reflexión y refracción.
2. Dibujar rayos en espejo plano.
3. Calcular índice de refracción si $v = 2 \times 10^8$ m/s.
4. Diferenciar lentes convergentes y divergentes.
5. Explicar cómo se forma un arcoíris.
6. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 4cm frente a un espejo cóncavo de foco= 3cm
7. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 2cm frente a un espejo cóncavo de foco= 3cm
8. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 1,5cm frente a un espejo cóncavo de foco= 3cm
9. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 3cm frente a un espejo cóncavo de foco= 3cm
10. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 4cm frente a un espejo convexo de foco= 3cm
11. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 2cm frente a un espejo convexo de foco= 3cm
12. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 1,5cm frente a un espejo convexo de foco= 3cm
13. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 3cm frente a un espejo convexo de foco= 3cm
14. Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 4cm frente a una lente convergente de foco= 3cm
15. . Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 1,5cm frente a una lente convergente de foco= 3cm.
16. . Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 2cm frente a una lente convergente de foco= 3cm

17. . Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 3cm frente a una lente convergente de foco= 3cm
18. . Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 1,5cm frente a una lente divergente de foco= 3cm
19. . Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 2cm frente a una lente divergente de foco=
20. . Obtén y describe la imagen de un objeto de 1cm de altura ubicado a 3cm frente a una lente divergente de foco=

UNIDAD 2: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

1. ELECTROSTÁTICA

La electrostática es la rama de la física que estudia las cargas eléctricas en reposo y sus interacciones (atracción o repulsión). Se basa en la acumulación de carga por fricción o inducción, produciendo fenómenos como chispas o atracción de materiales. Sus conceptos clave incluyen la carga eléctrica, la ley de Coulomb y el campo eléctrico.

Conceptos Clave y Fenómenos:

- **Carga Eléctrica:** Propiedad fundamental de la materia (protones positivos, electrones negativos). Los materiales se cargan al ganar o perder electrones, generalmente por frotamiento.
- **Ley de Coulomb:** Determina la fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas

$$F = k \cdot q_1 \cdot q_2 / d^2$$

- **Campo Eléctrico:** Región del espacio influenciada por una carga.
- **Materiales:** Se dividen en conductores (permiten el movimiento de cargas) y dieléctricos o aislantes (no lo permiten).
- **Ejemplos:** Peinarse y atraer papel, chispazos al tocar metales tras caminar sobre una alfombra, o el funcionamiento de fotocopiadoras.

La electrostática es crucial en la vida cotidiana y tecnología, siendo la base del electromagnetismo.

Concepto: Estudia las cargas eléctricas en reposo.

Carga eléctrica:.....

Tipos: Positiva y Negativa

Conductores y aislantes

Los átomos que constituyen la estructura interna de la materia se componen de tres tipos de partículas: protones, neutrones y electrones. Los protones y neutrones, que forman el núcleo atómico y se denominan nucleones, mientras que los electrones se ubican en capas externas en una especie de «nubes orbitales». Los nucleones se mantienen unidos debido a las fuerzas nucleares y, salvo en átomos muy masivos susceptibles de desintegrarse mediante procesos radiactivos, no se pierden ni se adquieren fácilmente. En contraste, los electrones de las capas más externas, dependiendo de la configuración electrónica del átomo, pueden tener mayor o menor libertad de movimiento.

Basándonos en lo anterior, podemos categorizar los objetos físicos en dos tipos opuestos: conductores y aislantes. Mientras que los conductores son materiales capaces de adquirir y liberar electrones con facilidad, los aislantes tienden a resistir el intercambio de sus electrones.

Si bien tanto conductores como aislantes tienen la capacidad de perder o ganar electrones, la distinción fundamental se encuentra en la movilidad de los electrones una vez que estos son captados por los átomos del material. Por ejemplo, en la mayoría de los metales, los electrones disfrutan de una libertad de movimiento que posibilita la formación de «corrientes eléctricas». Por contraste, en materiales como la goma, aunque puedan adquirir carga eléctrica, es complicado que las cargas se trasladen de un punto a otro a través de ellos.

Electrificación

La electrificación se refiere al fenómeno de ganar o perder carga eléctrica. A continuación, se describen los procesos mediante los cuales ocurre este fenómeno

Carga por contacto

La carga por contacto implica electrificar un cuerpo al ponerlo en contacto con otro que ya está electrificado. Al hacerlo, los electrones se redistribuyen entre ambos cuerpos hasta que alcanzan un equilibrio en sus cargas. Para que este proceso tenga lugar, es esencial que ambos cuerpos sean conductores; si no lo son, las cargas no se redistribuirán libremente y la electrificación no se producirá.

Carga por frotación

Al frotar un cuerpo contra otro, se produce un ligero aumento en la temperatura. Esto se debe a que, durante el frotamiento, se transfiere energía entre los cuerpos. Parte de esta energía puede desplazar los electrones de un objeto a otro. Al suceder esto, decimos que los cuerpos han adquirido carga por frotación. A diferencia de la carga por contacto, en la carga por frotación dos cuerpos neutros terminan teniendo cargas de igual magnitud pero de signo contrario.

Carga por inducción

Dentro de los métodos de electrificación que hemos analizado, la carga por inducción se distingue por ser el único que no necesita contacto directo entre los objetos involucrados. En este método, se utiliza el efecto que el campo eléctrico de un objeto cargado tiene sobre los electrones de un cuerpo neutro. Para comprender este mecanismo, es esencial saber que los electrones, que poseen carga negativa, pueden ser atraídos o repelidos en presencia de otro objeto con carga. Además, es crucial entender que la conexión a tierra actúa como fuente o depósito de electrones, según el caso.

Resumiendo:

Electrización:.....

Por frotamiento:

Por contacto:

Por inducción:

Ley de Coulomb:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Campo eléctrico:

$$E = \frac{F}{q}$$

Representado con líneas de campo.

ACTIVIDADES – ELECTROSTÁTICA

1. Diferenciar tipos de electrización.
2. Calcular fuerza entre cargas.
3. Dibujar líneas de campo eléctrico.
4. Calcula la fuerza entre una carga $q_1=3 \times 10^{-6} \text{C}$ y $q_2=-8 \times 10^{-6} \text{C}$ separadas por 4m
5. Dos cargas de $1 \times 10^{-6} \text{C}$ y $2.5 \times 10^{-6} \text{C}$ están en el vacío a una distancia de 5cm . Hallar la fuerza.
6. Si dos cargas de $5 \times 10^{-6} \text{C}$ y $2 \times 10^{-6} \text{C}$ se repelen con una fuerza de 3.6N ¿a qué distancia están?
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

2. ELECTRODINÁMICA

La electrodinámica es la rama de la física que estudia los fenómenos asociados a las cargas eléctricas en movimiento (corriente eléctrica) a través de conductores, y su interacción con campos magnéticos. Se basa en principios como la ley de Ohm, la ley de Joule y las ecuaciones de Maxwell, siendo fundamental para la tecnología moderna.

Conceptos y Componentes Clave:

- **Corriente eléctrica:** Flujo de electrones libres impulsado por una diferencia de potencial eléctrico (voltaje).
- **Intensidad de corriente (I):** Cantidad de carga (Q) que pasa por un conductor por unidad de tiempo (t), medida en amperios ($A=C/s$).
- **Resistencia eléctrica (R):** Oposición al flujo de cargas.
- **Ley de Ohm:** Establece que en un circuito, la corriente es directamente proporcional a la tensión e inversamente proporcional a la resistencia ($I = V/R$).
- **Fuentes de fuerza electromotriz (FEM):** Dispositivos como baterías o generadores que convierten energía química o mecánica en eléctrica para mantener la corriente.

Resumiendo:

Concepto: Estudia cargas en movimiento.

Corriente eléctrica:.....

$$I = \frac{Q}{t}$$

Circuitos eléctricos:

Elementos: Fuente, Conductores, Resistencia, Interruptor.

Tipos de conexión

Un circuito eléctrico es un conjunto de componentes conectados entre sí en una trayectoria cerrada que permiten el flujo de corriente eléctrica para transformar energía (luminica, térmica, motriz). Se compone fundamentalmente de una fuente de energía (generador), conductores, receptores y un interruptor para controlar el paso de la corriente.

Elementos Básicos de un Circuito Eléctrico

- **Generador o Fuente:** Proporciona la energía, manteniendo la diferencia de potencial (ej. pilas, baterías).
- **Conductor:** Material, generalmente cobre, que permite el paso de los electrones.

- **Receptor o Carga:** Transforma la electricidad en energía útil (ej. bombilla, motor).
- **Interruptor:** Permite abrir o cerrar el paso de la corriente.

Tipos de Circuitos Según la Conexión

- **Circuito en serie:** Los elementos se conectan uno tras otro; si uno falla, el circuito se abre.
- **Circuito en paralelo:** Los elementos se conectan en ramas independientes, comunes en las instalaciones domésticas.
- **Circuito Mixto:** Combinación de elementos en serie y paralelo.

Los circuitos pueden ser abiertos (no hay flujo de electricidad) o cerrados (la electricidad fluye)
Resumiendo:

Serie: misma corriente

Paralelo: mismo voltaje

Ley de Ohm:.....

.....

$$V = I \times R$$

Corriente continua y alterna

CC: flujo constante

CA: cambia de dirección

La corriente alterna (CA) y la continua (CC) se diferencian por el flujo de electrones: la CA cambia cíclicamente de sentido y polaridad, siendo la utilizada en la red eléctrica, mientras que la CC fluye en una sola dirección fija, típica de baterías y electrónica. La CA es más eficiente para transportar energía a largas distancias, mientras que la CC se usa en dispositivos portátiles.

Corriente Alterna (CA/AC)

- **Flujo:** Los electrones oscilan bidireccionalmente entre los polos positivo y negativo.
- **Características:** La polaridad y el voltaje varían de forma cíclica (sinusoidal). Se mide en frecuencia (Hertz - Hz, típicamente 50/60 Hz).
- **Usos:** Red eléctrica doméstica, electrodomésticos, industria, motores eléctricos.
- **Ventaja:** Fácil de transformar a diferentes voltajes y eficiente para transporte a larga distancia.

Prof. Yanina Jofré

Corriente Continua (CC/DC)

- **Flujo:** Los electrones se mueven en una sola dirección, de polo positivo a negativo.
- **Características:** La polaridad y el voltaje se mantienen constantes.
- **Usos:** Baterías, pilas, paneles solares, cargadores de móviles, ordenadores, coches eléctricos.
- **Ventaja:** Es esencial para componentes electrónicos delicados y sistemas de almacenamiento.

Tabla Resumen de Diferencias

Característica	Corriente Alterna (CA)	Corriente Continua (CC)
Sentido	Cambia cíclicamente	Único/Unidireccional
Polaridad	Variable	Constante
Fuente	Red eléctrica (Enchufes)	Baterías, Paneles, Pilas
Uso Principal	Electrodomésticos, Hogar	Electrónica, Portátiles
Transporte	Larga distancia	Corta distancia

Ejemplo Cotidiano: Un cargador de teléfono móvil toma corriente alterna (CA) del enchufe de la pared y la convierte en corriente continua (CC) para cargar la batería.

ACTIVIDADES – ELECTRODINÁMICA

1. Diferenciar CC y CA.
2. Resolver: $V=12V$, $R=4\Omega \rightarrow I=?$
3. Dibujar circuito en serie y paralelo.
4. Un resistor tiene una resistencia de 5Ω y se le aplica una tensión de $10V$.
¿Cuál es la corriente que circula?
5. Por un conductor circula una corriente de $2A$ cuando se le aplica una diferencia de potencial de $12V$.
¿Cuál es la resistencia?
6. Un dispositivo tiene una resistencia de 8Ω y por él circula una corriente de $3A$.
¿Cuál es la tensión aplicada?

7. Una lámpara funciona con una corriente de 0,5 A y tiene una resistencia de 220 Ω .

¿Cuál es la diferencia de potencial en sus extremos?

8. Se aplica una tensión de 24 V a un resistor de 6 Ω .

a) ¿Cuál es la corriente?

b) ¿Qué sucede con la corriente si la resistencia se duplica?

9. Un circuito tiene una corriente de 4 A y una resistencia de 3 Ω .

a) Calculá la tensión.

b) Si la tensión se triplica, ¿qué pasa con la corriente?

10. Un cable ofrece una resistencia de 10 Ω . Si la corriente máxima segura es de 1,5 A:

¿Cuál es la tensión máxima que se puede aplicar?

11. Se conectan dos resistencias iguales de 4 Ω en serie y se aplica una tensión total de 16 V.

¿Cuál es la corriente que circula por el circuito?

12. Un circuito presenta una resistencia total de 12 Ω y está conectado a una fuente de 36 V.

a) Calculá la corriente.

b) Si la resistencia baja a 6 Ω , ¿qué ocurre con la corriente?

13. Un equipo eléctrico funciona con 220 V y consume una corriente de 2 A.

a) ¿Cuál es su resistencia?

b) ¿Qué corriente circularía si se conecta a 110 V?

3. MAGNETISMO

El magnetismo es un fenómeno físico por el que los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros, debido al movimiento de cargas eléctricas y la creación de [campos magnéticos](#). Se manifiesta principalmente en metales como el hierro, níquel y cobalto, con polos norte y sur que se atraen o repelen.

Conceptos Clave del Magnetismo:

- **Polos Magnéticos:** Todo imán tiene dos polos: Norte (N) y Sur (S). Polos iguales se repelen y opuestos se atraen.
- **Campo Magnético:** Es el área de influencia invisible que rodea a un imán, donde se ejerce la fuerza magnética.

- **Origen:** El magnetismo se origina por el movimiento de partículas cargadas, como electrones en los átomos o corrientes eléctricas.
- **Materiales Magnéticos:** Se clasifican en ferromagnéticos (fuertemente atraídos, como hierro o imanes permanentes), paramagnéticos (atracción débil) y diamagnéticos (repulsión débil).
- **Magnetismo Terrestre:** La Tierra actúa como un gran imán con su polo norte y sur, lo que permite la orientación con brújulas.

Aplicaciones del Magnetismo:

El magnetismo es fundamental en la tecnología moderna, incluyendo motores eléctricos, generadores de energía, almacenamiento de información digital (discos duros), equipos de imagenología médica (RM) y timbres.

Resumiendo:

Concepto: Estudia propiedades de imanes y campos magnéticos.

Imanes:.....

Pueden ser: Naturales o Artificiales

Polos magnéticos: Norte y sur

Polos iguales se repelen, Polos diferentes se atraen.

Campo magnético

Representado por líneas de campo.

Geomagnetismo

La Tierra actúa como imán.

Declinado e inclinación magnética

Declinado: diferencia con norte geográfico

Inclinación: ángulo con superficie

Aplicaciones: Motores eléctricos, Generadores, Brújulas

ACTIVIDADES – MAGNETISMO

1. Explicar funcionamiento de una brújula.
2. Diferenciar campo eléctrico y magnético.
3. Investigar usos industriales del magnetismo.

ACTIVIDAD INTEGRADORA FINAL

1. Explicar relación entre electricidad y magnetismo.
2. Resolver problemas combinados de ondas y luz.
3. Analizar un circuito completo con ley de Ohm.
4. Investigar una aplicación tecnológica real (ej: resonancia magnética).