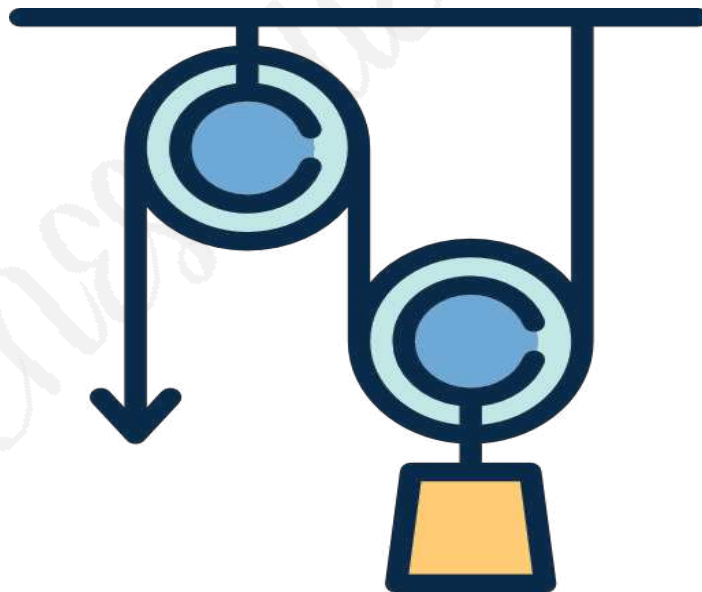


RESÚMEN PAES

CIENCIA

FÍSICA COMÚN



ÍNDICE:

1.- ONDAS	4
-ONDAS SONORAS Y ELECTROMAGNÉTICAS.....	4
-REFLEXIÓN.....	5
-REFRACCIÓN.....	6
LEY DE SNELL	6
-INTERFERENCIA.....	7
-ABSORCIÓN	8
-CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO (TONO, INTENSIDAD Y TIMBRE)	9
-EFECTO DOPPLER	11
-INTERFERENCIA.....	13
-DIFRACCIÓN	14
-ECO.....	15
-ESPECTRO AUDIBLE Y ELECTROMAGNÉTICO	16
-CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y LUMÍNICA.....	18
-LONGITUD DE ONDA, FRECUENCIA Y VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN	19
-ESPEJOS PLANOS, PARABÓLICOS Y LENTES.....	21
-PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS.....	28
-ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA	29
-FUNCIONAMIENTO Y UTILIDAD DE DISPOSITIVOS.....	30
-TIPOS DE LENTES SEGÚN LA ENFERMEDAD DEL OJO	31
2.- MECÁNICA	32
-LEYES DE NEWTON.....	32
-DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE	35
-ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO.....	36
-LEY DE HOOKE	38
-EJERCICIO RESUELTO LEY DE HOOKE	40
-LEYES DE KEPLER	41
3.- ENERGÍA	44
-ESCALAS DE TEMPERATURA.....	44
-DILATACIÓN TÉRMICA.....	45
-APLICACIONES SOBRE LA TENDENCIA AL EQUILIBRIO TÉRMICO	48

-CALOR Y TEMPERATURA	49
-CAMBIO DE ESTADO.....	51
-CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN	52
-MAGNITUD, INTENSIDAD Y ACELERACIÓN	56
-TECTÓNICA DE PLACAS	58
-TIPOS DE PLACAS TECTÓNICAS	59
4.-ELECTRICIDAD	61
-MÉTODOS DE ELECTRIZACIÓN DE CUERPOS.....	61
-CONDUCTORES Y AISLANTES	63
-POLARIZACIÓN ELÉCTRICA.....	66
-RESISTENCIAS, CIRCUITOS Y LA LEY DE OHM.....	67
-CORRIENTE ELÉCTRICA.....	74
-TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA	75
-EFICIENCIA ENERGÉTICA	76
-GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	79
-ENERGÍAS RENOVABLES.....	83
-ENERGÍA EÓLICA	84
-ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	85
-CÓMO FUNCIONA LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA.....	87
-ENERGÍA GEOTÉRMICA	88
5.- PALABRAS DE MOTIVACIÓN	89

1.- ONDAS

-ONDAS SONORAS Y ELECTROMAGNÉTICAS

CLASIFICACIÓN DE LAS ONDAS

Las ondas son un modelo para representar movimientos periódicos en el tiempo, se caracterizan por solo permiten la propagación de energía, nunca de materia. Las ondas se pueden clasificar según: su naturaleza, según su perturbación y según el frente de onda. A continuación, detallamos cada una de ellas.

Ondas Sonoras

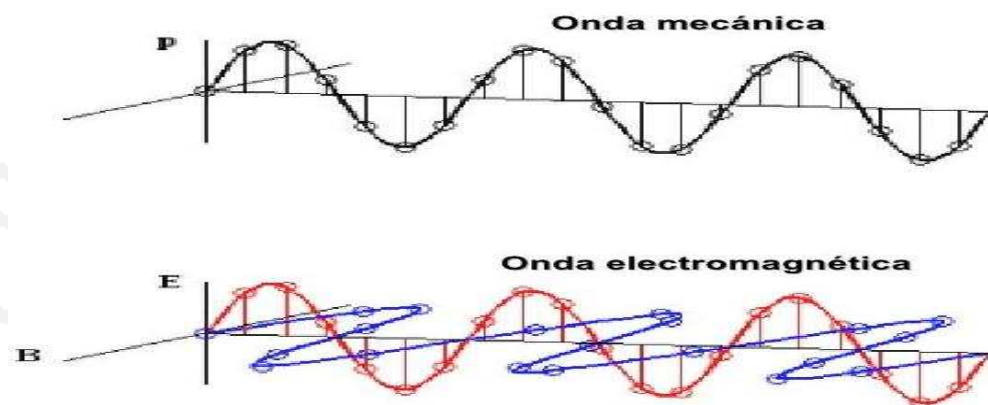
Las ondas sonoras son ondas mecánicas, es decir, aquellas que necesitan de un medio material para propagarse. Las características físicas del medio como son la temperatura, la densidad, viscosidad, elasticidad, etc. Mientras más denso es el medio y más tenso, entonces la rapidez de propagación es mayor.

Las ondas mecánicas pueden ser longitudinales como el sonido y las ondas sísmicas P, o pueden ser transversales como las olas del mar, o las ondas sísmicas S.

Ondas Electromagnéticas

Las ondas electromagnéticas en su mayoría son producidas por la vibración de una carga eléctrica la que genera simultáneamente una onda transversal de campo eléctrico, y otra perpendicular a la anterior también transversal de campo magnético. La diferencia de fase entre ambas ondas son las responsables de los distintos tipos de polarización.

Estas ondas tienen la particularidad de poder propagarse en el vacío a una velocidad de 299.792.458 m/s, que se simboliza con c y se conoce como velocidad de la luz.

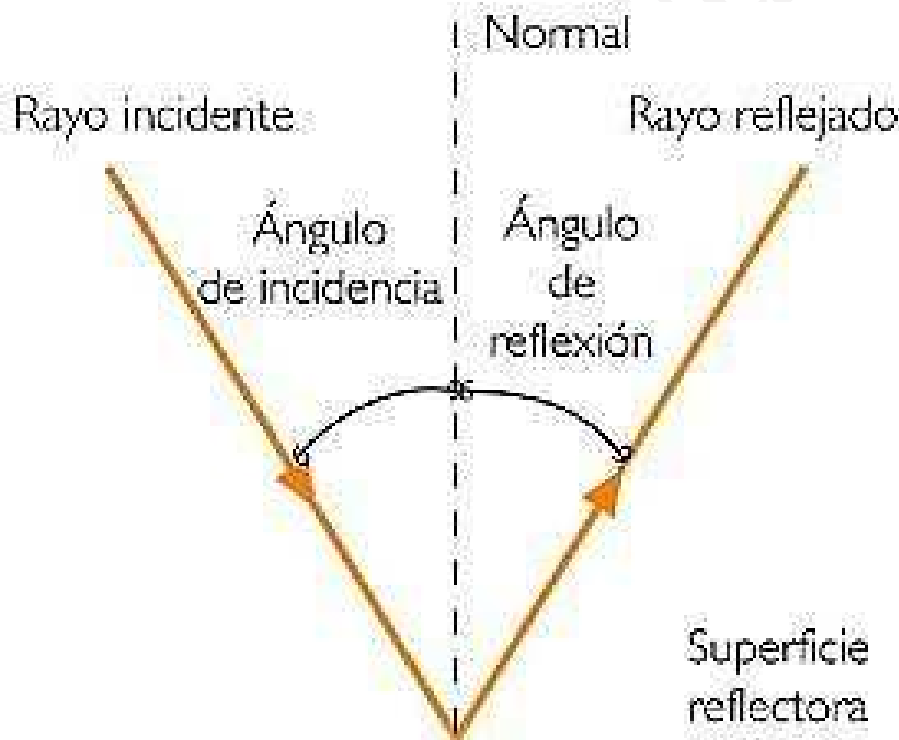


-REFLEXIÓN

Si una onda incide sobre un cuerpo que obstaculiza su propagación, se refleja. Esto significa que vuelve al medio en el cual se propaga. Como la onda transporta energía, cierta cantidad de esta energía es absorbida por el cuerpo sobre el cual incide, y otra parte de energía vuelve como una onda de igual frecuencia y velocidad.

Cuando la luz llega por ejemplo a un espejo, se refleja y cambia su dirección al incidir sobre la superficie del espejo, transfiriendo al mismo medio gran parte de la energía que transporta.

Del mismo modo, el sonido puede reflejarse cuando incide sobre un obstáculo que impide su propagación. El eco es un ejemplo característico de esta propiedad.



-REFRACCIÓN

La **refracción** se produce cuando una onda llega a una superficie que separa dos medios de propagación distintos. Parte de la energía vuelve al medio por el que se propagaba y el resto pasa al otro medio.

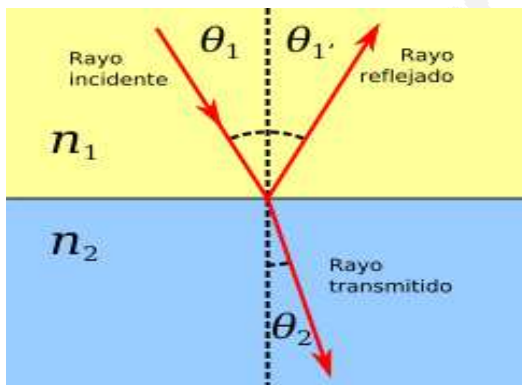
La onda refractada mantiene su frecuencia porque es una característica de la fuente de emisión de la onda, pero varía su velocidad de propagación, ya que los medios son diferentes. Al variar su velocidad de propagación, también varía su longitud de onda. El ángulo de desviación o de refracción formado por la dirección en que se propaga la onda incidente y una recta perpendicular a la superficie de separación en el punto de incidencia, depende de las características de los medios de propagación.

Por ejemplo, una onda luminosa que llega desde el aire sufre mayor desviación en el vidrio que en el agua.

LEY DE SNELL

La dirección de propagación de la onda incidente, de la onda reflejada y la recta normal a la superficie en el punto de contacto, están en el mismo plano.

A la hora de ilustrar el comportamiento de las ondas de forma simple, se utilizan los llamados diagramas de rayos. El siguiente diagrama nos muestra las características fundamentales de la reflexión de las ondas y nos ayuda a distinguir la normal, el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción (se incluye también el rayo reflejado).



La normal (n) es la línea perpendicular a la superficie que refleja en el punto de incidencia.

Ángulo de incidencia (θ_1) es el ángulo formado por la normal y el rayo incidente.

Ángulo de refracción (θ_2) es el formado por la normal y el rayo transmitido.

La ley de Snell de la refracción dice:

Ángulo de incidencia = Ángulo de reflexión

De la ley de Snell se deduce que cuando la onda accede a un medio por el que se propaga más despacio, el ángulo de refracción es menor que el de incidencia (la dirección de propagación se acerca a la normal). En caso contrario, el ángulo de refracción es mayor que el de incidencia (la dirección de propagación se aleja de la normal).

-INTERFERENCIA

Cuando dos cuerpos chocan, intercambian cantidad de movimiento y energía y, en general, la dirección del movimiento de los cuerpos cambia después del choque. Podemos preguntarnos, ¿qué ocurre al encontrarse, en el mismo punto, dos ondas, generadas por focos distintos, que se propagan por el mismo medio? Al encuentro en un punto del espacio de dos o más movimientos ondulatorios que se propagan por el mismo medio se le llama **interferencia**.

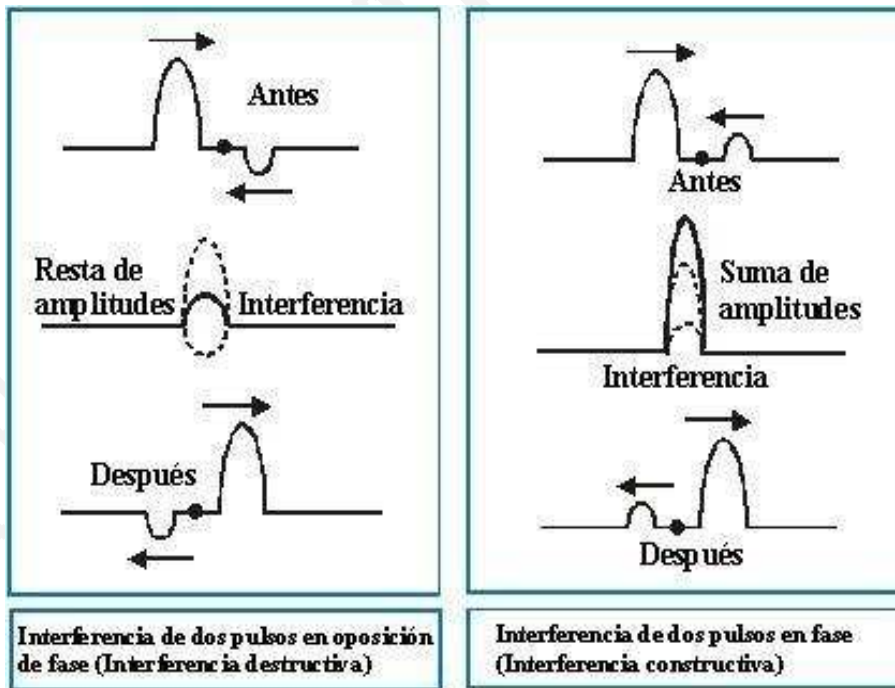
En 1753, **Daniel Bernoulli** (1700-1782), investigando la propagación del sonido, se percató de que cuatro personas pueden mantener dos conversaciones distintas, aunque éstas sean cruzadas. También observó que después de golpear un diapasón y girarlo en las proximidades del oído hay posiciones en las que el sonido es más intenso y otras en las que prácticamente no se oye. El resultado de sus investigaciones queda plasmado en el **principio de superposición** enunciado por él mismo.

Según este principio: el punto de encuentro de dos o más movimientos ondulatorios está sometido a tantos movimientos vibratorios armónicos simples como movimientos ondulatorios interfieran y la perturbación resultante es la suma de las perturbaciones que produciría cada movimiento por separado.

La elongación a la que está sometido un punto es igual a la suma vectorial de las elongaciones producidas por cada movimiento por separado.

Y, tras la coincidencia, los pulsos vuelven a conservar su forma original como si no hubiera pasado nada.

Esta propiedad, de conservar su forma después del cruce, es característica del movimiento ondulatorio, a diferencia, por ejemplo, del choque de dos cuerpos en movimiento, en el que hay un intercambio de cantidad de movimiento.



-ABSORCIÓN

La absorción es la parte de energía incidente que se disipa al contacto con un material y que afecta a la propagación del sonido.

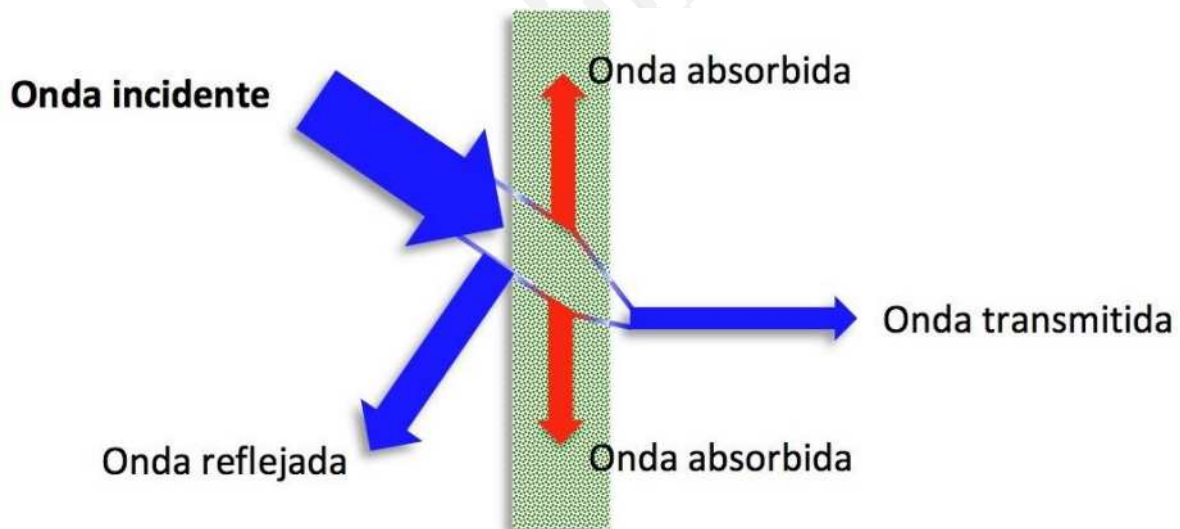
Cuando una onda sonora alcanza una superficie, la mayor parte de su energía es reflejada, pero un porcentaje de ésta es absorbido por el nuevo medio. Todos los medios absorben un porcentaje del sonido que propagan.

La capacidad de absorción del sonido de un material es la relación entre la energía absorbida por el material y la energía reflejada por el mismo eco. Es un valor que varía entre 0 (toda la energía se refleja) y 1 (toda la energía es absorbida).

En relación con la absorción ha de tenerse en cuenta:

- El coeficiente de absorción que indica la cantidad de sonido que absorbe una superficie en relación con la incidente.

- La frecuencia crítica es la frecuencia a partir de la cual una pared rígida empieza a absorber parte de la energía de las ondas incidentes.



-CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO (TONO, INTENSIDAD Y TIMBRE)

Las principales cualidades que caracterizan a los códigos sonoros son la duración, el tono, la intensidad y el timbre. Estas propiedades dependen en gran medida de varios **parámetros físicos** (frecuencia, presión sonora, espectro de parciales o armónicos, pico de intensidad o formante, envolvente, etc.) que como tal, pueden ser parametrizados y calculados.

La **duración** que percibimos de un sonido se define como ese intervalo temporal durante el cual persiste sin discontinuidad.

El **tono** o **altura** varía principalmente según la **frecuencia**, es decir, la cantidad de vibraciones que tenga la onda sonora, y nos permite diferenciar los sonidos **graves** (o bajos, de poca frecuencia) de los sonidos **agudos** (o altos, de mucha frecuencia). Otros factores físicos que afectan el tono son la presión sonora y el envolvente acústico.

Intensidad: Existen ondas unidimensionales, es decir que se propagan sólo en una línea recta, y también ondas bidimensionales, como las ondas que se propagan sobre la superficie de un líquido, o en un caso más general, ondas tridimensionales, como las ondas sonoras producidas por un foco puntual. En el caso de las ondas bidimensionales los frentes de onda son circunferencias concéntricas, mientras que en las tridimensionales son superficies esféricas concéntricas.

El movimiento de un conjunto cualquiera de frentes de ondas puede indicarse mediante rayos, que son líneas perpendiculares en cada punto a los frentes de onda. En el caso de frentes circulares o esféricos, los rayos son rectas radiales.

Si un foco emite ondas en todas direcciones, uniformemente, la energía a una distancia r del mismo estará distribuida uniformemente sobre una corteza esférica de área $4\pi r^2$. Si la potencia media emitida por el foco es P_m , se denomina intensidad a la potencia por unidad de área a una distancia r del foco que está incidiendo normalmente a la dirección de propagación:

$$I = \frac{P_m}{4\pi r^2}$$

La intensidad de una onda decrece con el cuadrado de la distancia al foco puntual.

Ondas armónicas:

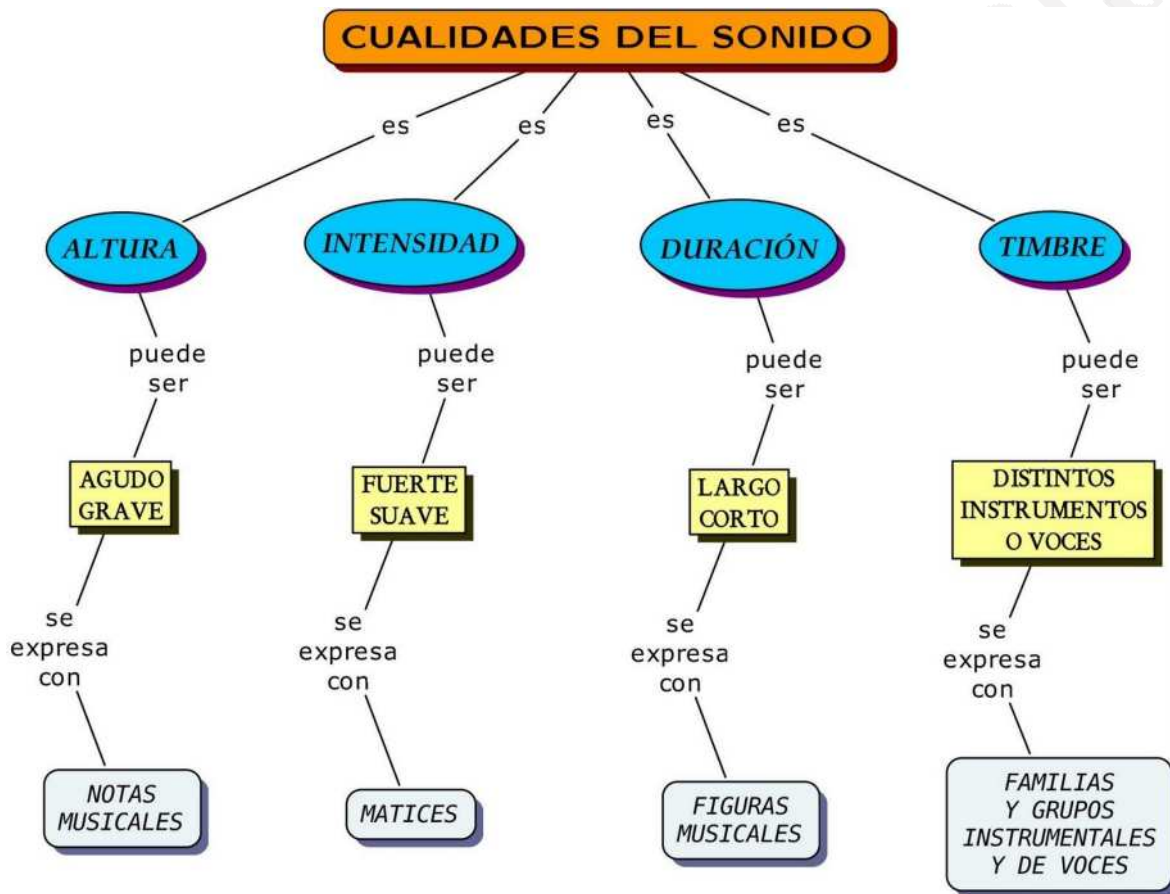
Puede demostrarse que la intensidad de una onda armónica es proporcional al cuadrado de la amplitud de la presión, P_0 :

$$I = \frac{1}{2} \frac{P_0^2}{\rho v}$$

ρ : densidad del medio

v : velocidad de propagación de la onda en el medio

El **timbre** nos permite distinguir la **calidad** de dos sonidos de **igual tono** (frecuencia) e **igual intensidad** (presión) cuando son emitidos por dos **focos sonoros diferentes**. Por ejemplo, dos voces cantando la misma nota, o dos instrumentos reproduciendo en simultáneo la misma partitura. Es una cualidad relacionada con los **matices** característicos de cada sonido. Estas sutiles diferencias responden en mayor medida al espectro de parciales (**armónicos**) pero también al **pico de intensidad** y la **envolvente**.



-EFECTO DOPPLER

Todos hemos sido testigos del cambio de altura de un sonido cuando la fuente que lo emite se acerca o se aleja: el motor de un auto, el pito de una locomotora, el paso de un avión en vuelo bajo, entre otros ejemplos. Cuando el origen de las ondas se desplaza en un sentido causa que el ancho de banda de la onda se acorte en la dirección hacia donde se está moviendo y se alargue en el sentido contrario. De esta manera el tono del sonido cambia haciéndose más alto en la dirección hacia donde el origen de la onda se acerca y de tono bajo hacia donde se aleja

Observador fijo y foco en movimiento

En este caso, la longitud de onda que percibe el observador se hace más pequeña que la emitida por el foco. Los frentes de ondas se comprimen por el espacio que recorre el foco. La longitud de onda percibida es:

Longitud de onda para cuando el foco se acerca: $\lambda' = \lambda - (v_f - \Delta t)$

Longitud de onda para cuando el foco se aleja: $\lambda' = \lambda + (v_f - \Delta t)$

La frecuencia percibida por el observador es: $f' = f \left(\frac{v}{v \pm v_f} \right)$

Observador en movimiento con foco fijo

En el caso de que el foco se encuentre fijo y el observador sea el que se mueve, lo que varía no es la longitud de onda, sino la rapidez con la que ella se percibe.

A la rapidez de la onda hay que sumarle o restarle la rapidez del observador.

$$f' = \frac{v_{Total}}{\lambda} = \frac{v \pm v_o}{v/f} = f \left(\frac{v \pm v_o}{v} \right)$$

Observador y foco en movimiento

En este caso, da como resultado una variación de la longitud de la onda y una variación de la frecuencia. La expresión que proporciona el valor de la frecuencia percibida es una combinación de las dos anteriores.

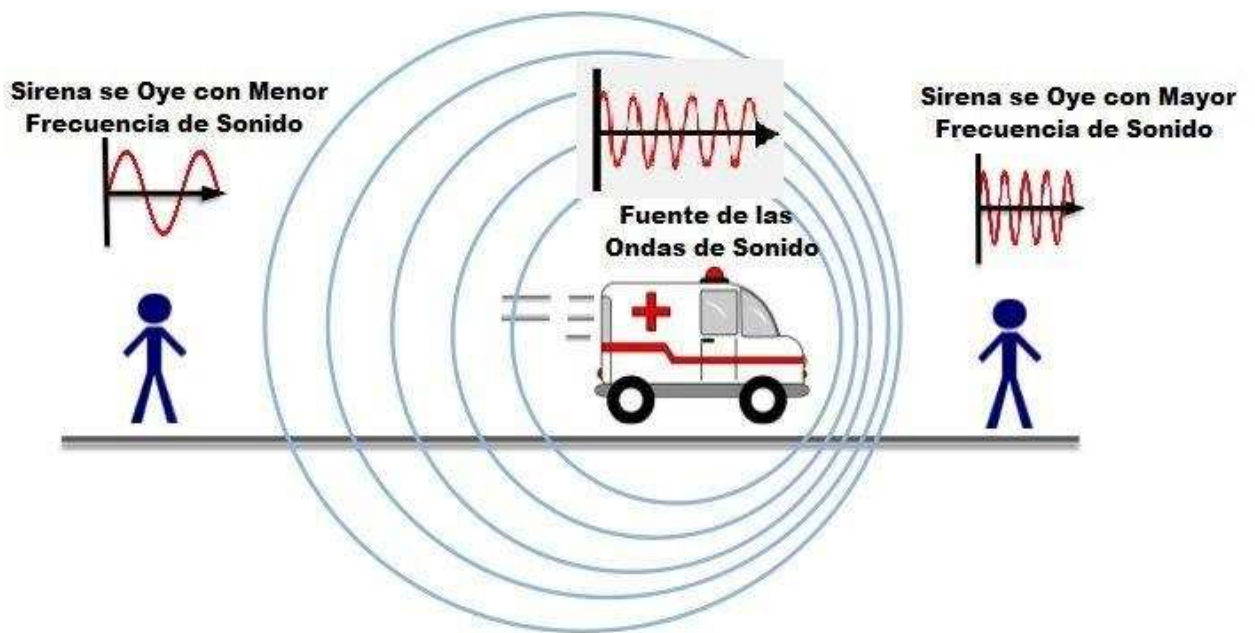
$$f' = f \left(\frac{v \pm v_{observador}}{v \pm v_{fuente}} \right)$$

Convención del signo

Es "+" cuando el observador se aproxima, y "-" cuando se aleja.

Es "-" cuando el foco móvil se aproxima, y "+" cuando se aleja

EFEECTO DOPPLER



-INTERFERENCIA

En física, la **interferencia** es un fenómeno en el que dos o más ondas se superponen para formar una onda resultante de mayor, menor o igual amplitud. El efecto de interferencia puede ser observado en todos los tipos de onda, como ondas de luz, radio, sonido, entre otros. La ecuación de la onda es la suma algebraica de las funciones de las ondas que se están superponiendo.

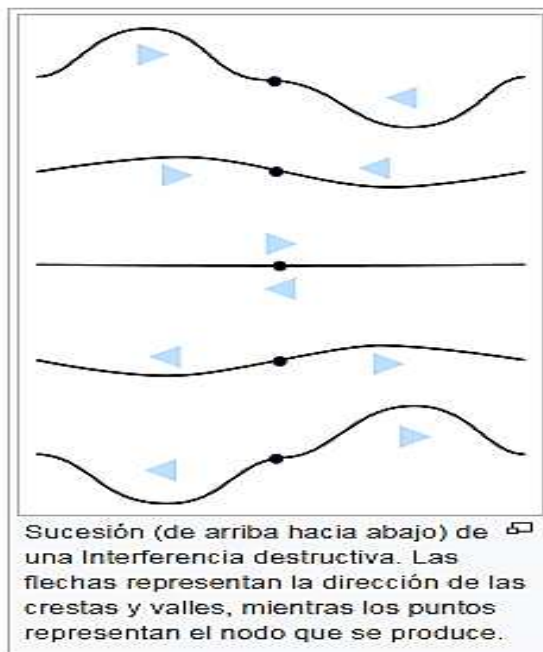
Superposición de ondas de la misma frecuencia

En la superposición de ondas con la misma frecuencia el resultado depende de la cantidad y de la diferencia de fase δ . Si sumamos dos ondas $y_1 = A \sin(\omega t - kx)$ y $y_2 = A \sin(\omega t - kx + \delta)$, la onda resultante tendrá la misma frecuencia, y en el caso que δ sea $0, 2\pi$, etc., la amplitud será $2A$. Este tipo de interferencias da lugar a *patrones de interferencia*, ya que dependiendo de la fase, la interferencia será **destructiva** (las ondas se encuentran desfasadas 180 grados o π radianes) o **constructiva** (desfase de 0 grados/radianes).

La superposición de ondas de frecuencias f_1 y f_2 muy cercanas entre sí produce un fenómeno particular denominado pulsación (o batido).

En esos casos nuestro sistema auditivo no es capaz de percibir separadamente las dos frecuencias presentes, sino que se percibe una frecuencia única promedio $\frac{f_1 + f_2}{2}$, pero que cambia en amplitud a una frecuencia de $\frac{|f_1 - f_2|}{2}$.

Es decir, si superponemos dos ondas senoidales de 300 Hz y 304 Hz, nuestro sistema auditivo percibirá un único sonido cuya altura corresponde a una onda de 302 Hz y cuya amplitud varía con una frecuencia de 2 Hz (es decir, dos veces por segundo).



-DIFRACCIÓN

Difracción es un término que se atribuye a varios fenómenos que ocurren cuando una onda se encuentra con un obstáculo o una rendija. Está definida como la desviación de ondas alrededor de las esquinas de un obstáculo o a través de la abertura en la región de una sombra geométrica del obstáculo. El objeto difractante o rendija se convierte efectivamente en una fuente secundaria de la onda de propagación.

En física clásica, el fenómeno de difracción está descrito por el Principio de Fresnel - Huygens que trata a cada punto en el frente de una onda propagadora como un grupo de ondículas esféricas individuales.

El patrón de interferencia característico es más marcado cuando una onda de una fuente coherente (como un láser) se encuentra a una rendija/abertura que es comparable en tamaño a su longitud de onda, como es mostrado en la imagen insertada.

Esto se debe a la adición, o interferencia, de los diferentes puntos en el frente ondulatorio (o, equivalentemente, de cada ondícula) que viajan por trayectorias de diferentes longitudes a la superficie de registro.

Sin embargo, si son múltiples aberturas muy cercanas, pueden resultar en un patrón complejo de intensidad variable.

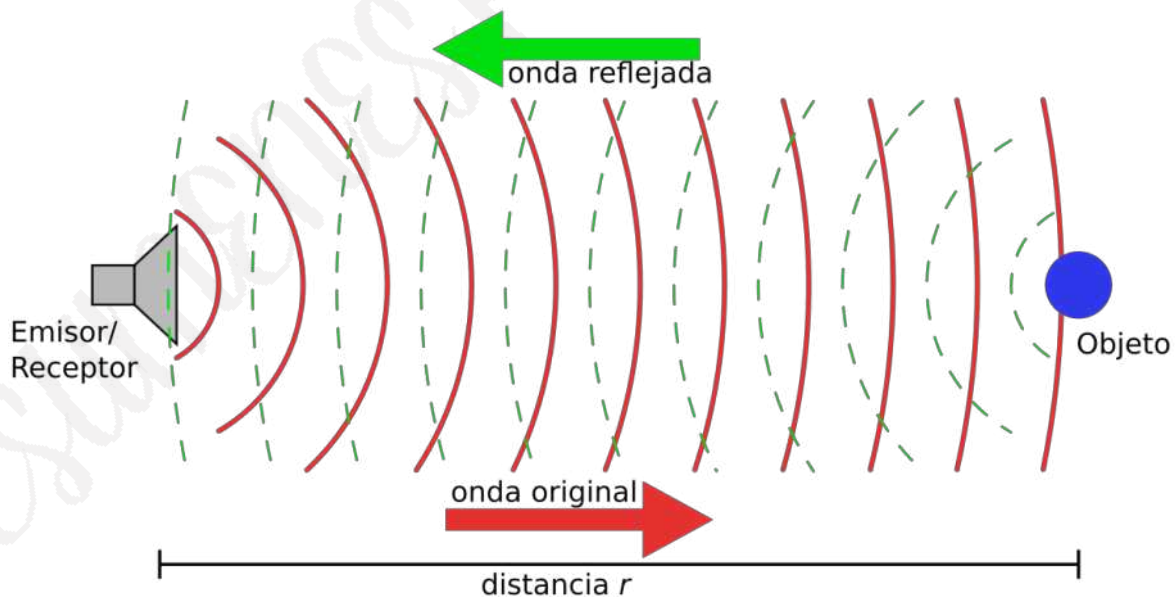
Estos efectos también ocurren cuando una onda de luz viaja a través de un medio con un índice de refracción variable, o cuando una onda sonora viaja a través de un medio con impedancia acústica variable – todas las ondas se difractan, incluyendo las ondas gravitatorias [la cita necesitada], ondas de agua, y otras ondas electromagnéticas como radiografías y ondas de radio. Además, la mecánica cuántica también demuestra que la masa posee ondas de materia, y por lo tanto, experimenta difracción (la cual es mensurable desde niveles subatómicos a niveles moleculares).

La difracción y la interferencia están estrechamente relacionadas y son casi – si no exactamente – idénticas en significado. Richard Feynman observa que "la difracción" tiende a ser utilizada cuando se refiere a muchas fuentes ondulatorias, e "interferencia" cuando solo son consideradas unas cuantas.

-ECO

El eco es un fenómeno consistente en escuchar un sonido después de haberse extinguido la sensación producida por la onda sonora. Se produce eco cuando la onda sonora se refleja perpendicularmente en una pared. El oído puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia, que es 0.1 s para sonidos musicales y 0.07 s para sonidos secos (palabra). Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia: 17 m para sonidos musicales y 11.34 m para sonidos secos.

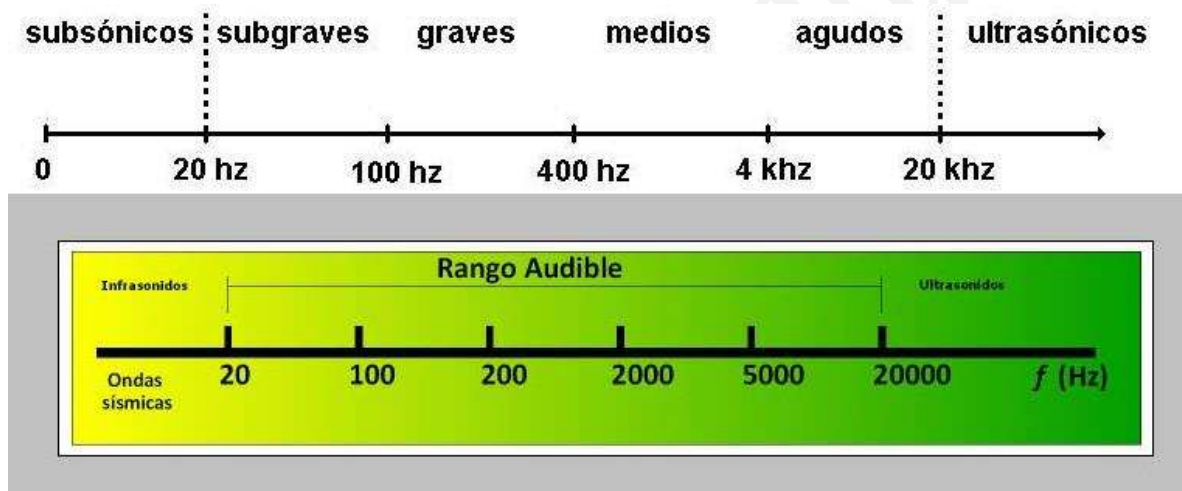
Se produce reverberación cuando las ondas reflejadas llegan al oyente antes de la extinción de la onda directa, es decir, en un tiempo menor que el de persistencia acústica del sonido. Este fenómeno es de suma importancia, ya que se produce en cualquier recinto en el que se propaga una onda sonora. El oyente no sólo percibe la onda directa, sino las sucesivas reflexiones que la misma produce en las distintas superficies del recinto. Controlando adecuadamente este efecto, se contribuye a mejorar las condiciones acústicas de los locales tales como teatros, salas de concierto y, en general, todo tipo de salas. La característica que define la reverberación de un local se denomina tiempo de reverberación. Se define como el tiempo que transcurre hasta que la intensidad del sonido queda reducida a una millonésima de su valor inicial.



-ESPECTRO AUDIBLE Y ELECTROMAGNÉTICO

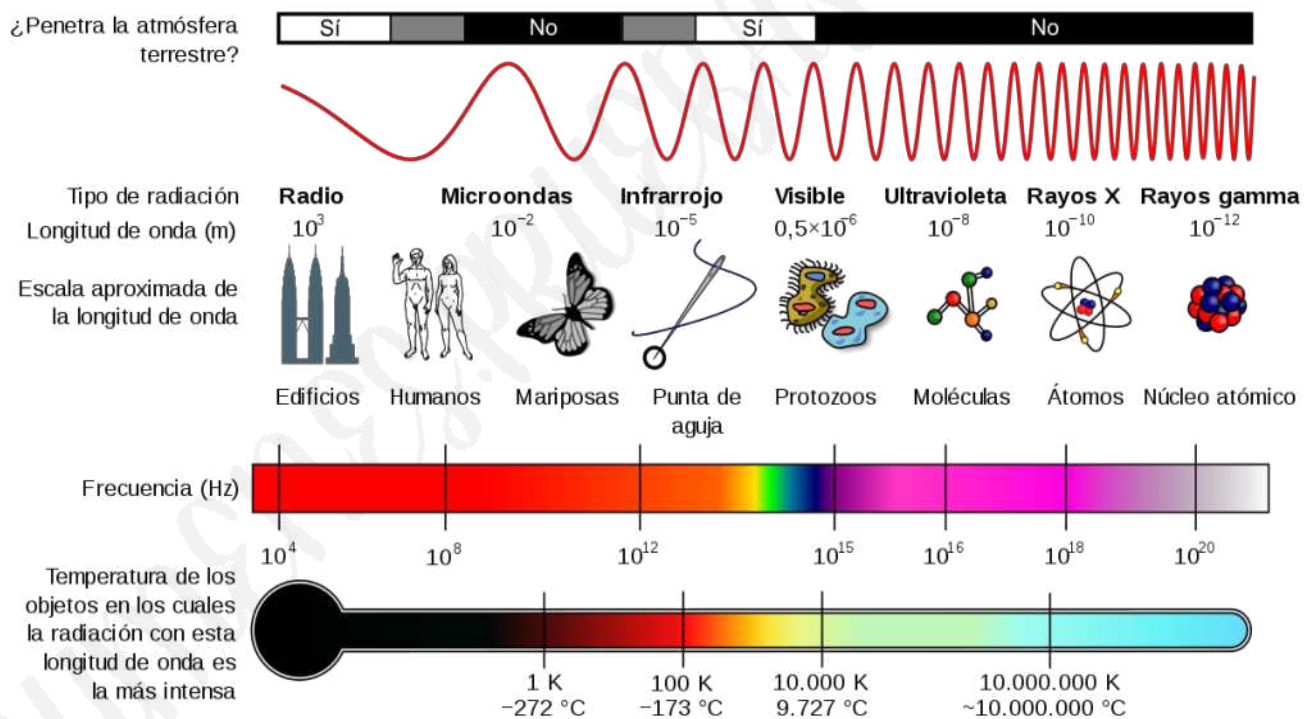
El **espectro audible**, también denominado **campo tonal**, se encuentra conformado por las audiofrecuencias, es decir, toda la gama de frecuencias que pueden ser percibidas por el oído humano.²

Un oído sano y joven es sensible a las frecuencias comprendidas entre los 19 Hz y los 19 kHz. No obstante, este margen varía según cada persona y se reduce con la edad (llamamos presbiacusia a la pérdida de audición con la edad). Este rango equivale muy aproximadamente a diez octavas completas ($2^{10}=1024$). Frecuencias más graves incluso de hasta 4 ciclos por segundo son perceptibles a través del tacto, cuando la amplitud del sonido genera una presión suficiente.



El espectro electromagnético se puede organizar de acuerdo con la frecuencia correspondiente de las ondas que lo integran, o análogamente, de acuerdo con sus longitudes de onda. Hacia un extremo del espectro se agrupan las ondas de frecuencias más bajas y longitudes de onda más largas, como las correspondientes a frecuencias de sonidos que puede percibir el oído humano, mientras que en el otro extremo se agrupan las ondas más cortas y de mayor frecuencia en Hertz, como las pertenecientes a las radiaciones gamma y los rayos cósmicos. La diferencia existente entre un grupo de ondas y otras dentro del espectro electromagnético es su frecuencia en Hertz (Hz). Y dada la relación matemática con la longitud de onda, también se pueden diferenciar según su longitud en metros (m).

El espectro electromagnético es el conjunto de todas las frecuencias posibles a las que se produce radiación electromagnética. El límite teórico inferior del espectro electromagnético es 0 Hz (ya que no existen frecuencias negativas) y el teórico superior es infinito.



-CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y LUMÍNICA

Contaminación acústica

Se considera contaminación acústica a todo sonido que, por su exceso o intensidad de niveles, perturba el ambiente en un entorno determinado. Hace referencia al ruido: todo sonido no deseado que supone, por tanto, una perturbación, molestia o daño.

Se trata de una de las fuentes de contaminación más claramente asociadas con la vida en las ciudades. El ruido no sólo afecta a nuestra salud y calidad de vida, sino también a nuestro comportamiento social y desarrollo cognitivo.

- Información sobre contaminación acústica (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible)

En Andalucía se han tomado medidas destinadas tanto a identificar las zonas más afectadas por la contaminación acústica (zonificación) y como al establecimiento de mecanismos de actuación.

- Instrumentos de evaluación y gestión de la contaminación acústica (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible)

Contaminación lumínica

Provoca el aumento artificial excesivo del brillo durante la noche. Tiene consecuencias negativas que incluyen la alteración de los ciclos vitales en plantas y animales con hábitos de vida nocturnos y la perturbación del descanso en los humanos, además de aumentar considerablemente el consumo energético.

Otros impactos negativos recaen en la calidad ambiental de las zonas habitadas, ya que aumenta la intrusión lumínica en la propiedad privada, provocando molestias tales como fatiga visual, ansiedad y alteraciones del sueño.

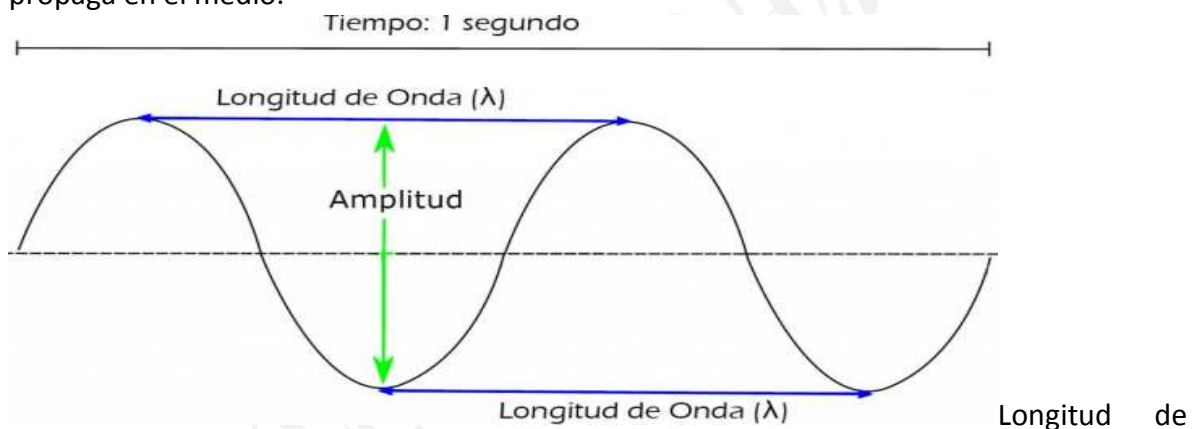
-LONGITUD DE ONDA, FRECUENCIA Y VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN

La longitud de onda es la distancia mínima entre dos puntos de la onda que se encuentran en el mismo estado de vibración, esto ocurre, por ejemplo, entre dos crestas consecutivas o dos valles sucesivos. La longitud de onda es representada por la letra griega λ (lambda) y es medida en metros (m).

La frecuencia se representa con la letra f , y es el número de vibraciones que se producen en una unidad de tiempo. O sea cuántas crestas o valles se repiten en una unidad de tiempo. Si la unidad de tiempo es un segundo entonces la frecuencia se mide en Hertz (Hz).

La longitud de onda (λ) y la frecuencia (f) son dos parámetros inversamente proporcionales y relacionados mediante la velocidad de propagación. La velocidad de propagación es la velocidad con la que la onda viaja, se representa con la letra « v ». La ecuación que vincula estos tres parámetros es $v=f*\lambda$.

Entonces, la frecuencia indica cuan rápidas son las oscilaciones o vibraciones de la onda, mientras que la velocidad de propagación es una medida de la velocidad a la que la onda se propaga en el medio.

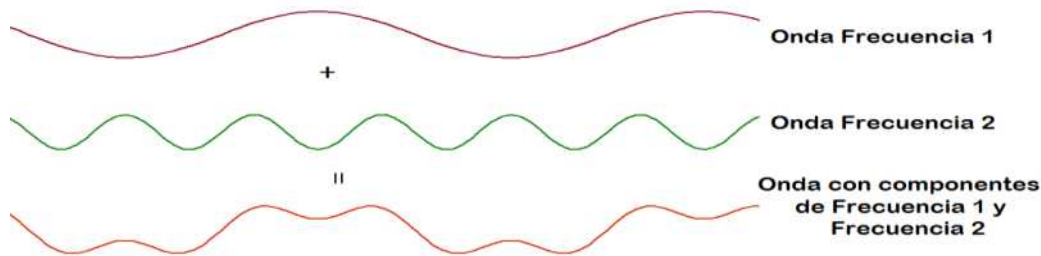


onda y frecuencia de una onda periódica.

Finalmente, el período de una onda es el inverso de la frecuencia, si la frecuencia es medida en Hertz (Hz) entonces, el período es medido en segundos (s).

Ancho de banda

Generalmente una onda o señal de cualquier tipo, suele estar compuesta por la suma de ondas de distinta frecuencia y usualmente dicha onda o señal es de amplitud variable. La siguiente figura muestra un ejemplo de una onda compuesta.

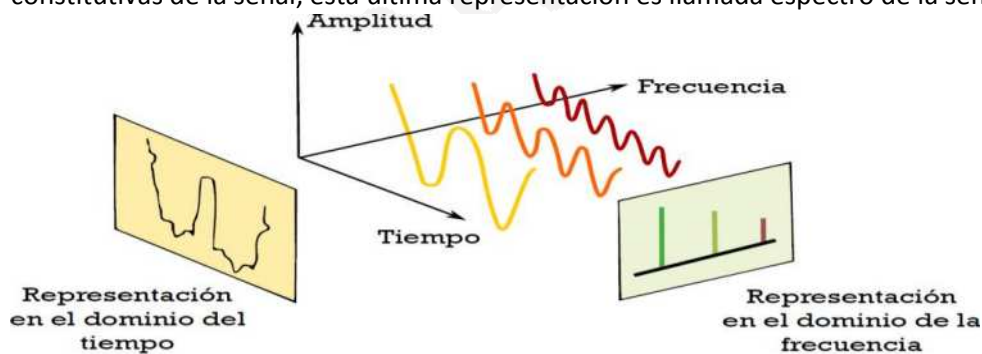


Onda compuesta.

Dentro de una señal (de cualquier tipo: audio, vídeo, etc.), normalmente hay componentes de muchas frecuencias. Al rango de frecuencias donde se encuentra la señal se le llama ancho de banda de la señal.

Las señales pueden representarse en el dominio del tiempo o en el dominio de la frecuencia, al hablar de telecomunicaciones es usual utilizar la representación en frecuencia ya que proporciona información sobre el ancho de banda en el que esta contenida la señal, el cual será de interés a la hora de transmitir dicha señal.

Para cada señal se tiene una representación temporal que determina la amplitud de la señal para cada instante de tiempo y una función en el dominio de la frecuencia que especifica las frecuencias constitutivas de la señal, esta última representación es llamada espectro de la señal.



Representación en el dominio del tiempo y en el de la frecuencia.

Como se puede ver en la figura, la señal en frecuencia tiene tres componentes de frecuencia distintas. El análisis de las señales en frecuencia es amplio y con un profundo contenido matemático. Cabe aclarar aquí que el concepto de ancho de banda desarrollado refiere al ancho de banda de una señal y no del ancho del canal de comunicaciones, este último puede definirse como la diferencia entre la frecuencia máxima y la mínima que pueden "pasar" por ese canal. El ancho de banda del canal debe ser tal que permita "pasar" sin afectar, todas las frecuencias componentes de la señal que se desea transmitir.

-ESPEJOS PLANOS, PARABÓLICOS Y LENTES

Espejo plano

Un espejo plano es un tipo de espejo cuya superficie reflectante es plana. Por contraposición a los espejos curvos, que por lo general modifican la configuración de imágenes de los objetos que reflejan, los espejos planos muestran imágenes idénticas a las originales de los objetos reflejados, con la particularidad de su simetría con respecto al plano del espejo, lo que se traduce en la inversión de su lateralidad.

¿Qué imágenes dan?

Una imagen en un espejo se ve como si el objeto estuviera detrás y no frente a éste ni en la superficie. *(Ojo, es un error frecuente el pensar que la imagen la vemos en la superficie del espejo).*

-El sistema óptico del ojo recoge los rayos que salen divergentes del objeto y los hace converger en la retina.

-El ojo identifica la posición que ocupa un objeto como el lugar donde convergen las prolongaciones del haz de rayos divergentes que le llegan. Esas prolongaciones no coinciden con la posición real del objeto. En ese punto se forma la imagen virtual del objeto.

-La imagen obtenida en un espejo plano no se puede proyectar sobre una pantalla, colocando una pantalla donde parece estar la imagen no recogería nada. Es, por lo tanto, virtual, una copia del objeto "que parece estar" detrás del espejo.

-El espejo sí puede reflejar la luz de un objeto y recogerse esta sobre una pantalla, pero esto no es lo que queremos decir cuando afirmamos que la imagen virtual no se recoge sobre una pantalla.

-El sistema óptico del ojo es el que recoge los rayos divergentes del espejo y el cerebro interpreta como procedentes de detrás del espejo (justo donde se cortan sus prolongaciones)

La imagen formada es:

simétrica, porque aparentemente está a la misma distancia del espejo

virtual, porque se ve como si estuviera dentro del espejo, no se puede formar sobre una pantalla, pero puede ser vista cuando la enfocamos con los ojos.

del mismo tamaño que el objeto.

derecha, porque conserva la misma orientación que el objeto.

Cuando la luz llega a la superficie de un cuerpo, parte de la luz se refleja y parte entra en el cuerpo donde puede ser absorbida o transmitida, absorbiéndose siempre una parte de ella mientras lo atraviesa (ej. vidrio).

La luz reflejada cumple las leyes de la reflexión.

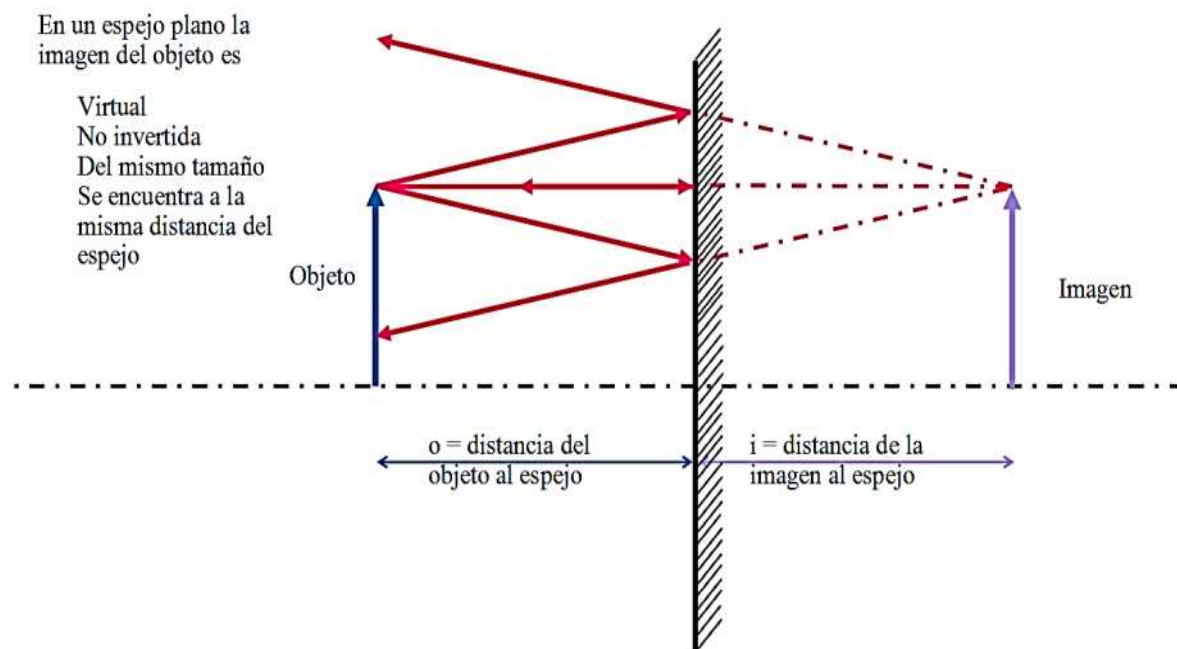
La cantidad de luz reflejada por un cuerpo depende de:

La naturaleza de la superficie (composición, estructura, densidad, color, entre otras)

La textura de la superficie (plana, rugosa, regular, irregular, opaca, pulida, etc.)

La longitud de onda de la luz, y de si está o no polarizada.

El ángulo de incidencia de la luz sobre la superficie.



Espejo parabólico

Vamos a considerar un espejo parabólico con la cara reflectante cóncava. Podemos distinguir en él los siguientes elementos:

Eje óptico: es el eje de simetría de la superficie.

Foco: punto donde convergen todos los rayos que llegan paralelos al eje óptico.

Cuando tenemos un espejo esférico y utilizamos una sección esférica muy próxima al eje óptico, la superficie de la parábola y de la esfera son indistinguibles, en consecuencia, su comportamiento es prácticamente igual al de un espejo parabólico. Hablamos entonces de centro de curvatura: es el centro geométrico de la esfera a la que corresponde la superficie del espejo.

Un espejo parabólico tiene la particularidad de que todos los rayos que llegan paralelos al eje óptico se reflejan pasando por el foco. Esta característica se aprovecha por ejemplo en la construcción de antenas parabólicas, hornos solares, etc.

¿Cómo se verían los objetos en un espejo parabólico?

Los rayos luminosos que parten de un punto, después de experimentar reflexiones en un espejo, vuelven a concurrir en otro punto que se denomina punto imagen. Una imagen puede ser real o virtual, la primera se forma con la convergencia de los rayos reflejados y puede recogerse en una pantalla; la imagen virtual se forma por las prolongaciones de los rayos reflejados y no se puede proyectar sobre una pantalla.

Vamos a llamar centro de curvatura al centro de la esfera que circunscribe exactamente a un espejo esférico o aproximadamente a un espejo parabólico. El foco siempre va a estar situado a la mitad de distancia entre el centro de curvatura y el espejo.

Para trazar gráficamente la imagen de un objeto colocado ante un espejo seguiremos un método sencillo, trazamos tres rayos de los que conocemos su trayectoria:

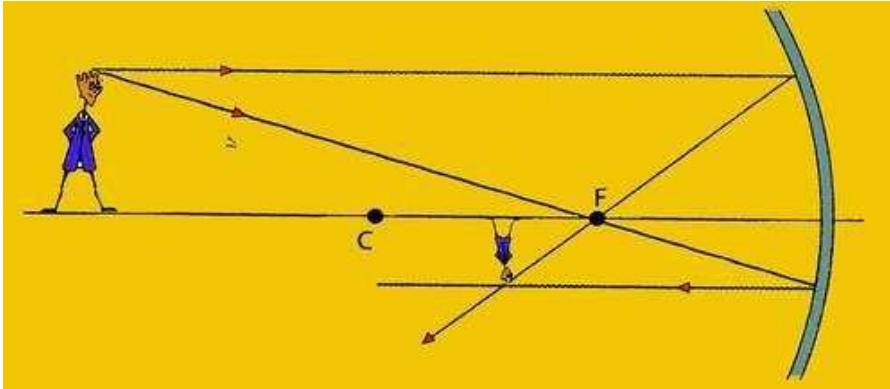
Rayo 1: se traza desde la parte superior del objeto y se dibuja paralelo al eje, al reflejarse pasa por el foco.

Rayo 2: se traza desde la parte superior del objeto y se dirige al centro de curvatura, al reflejarse sigue la misma dirección.

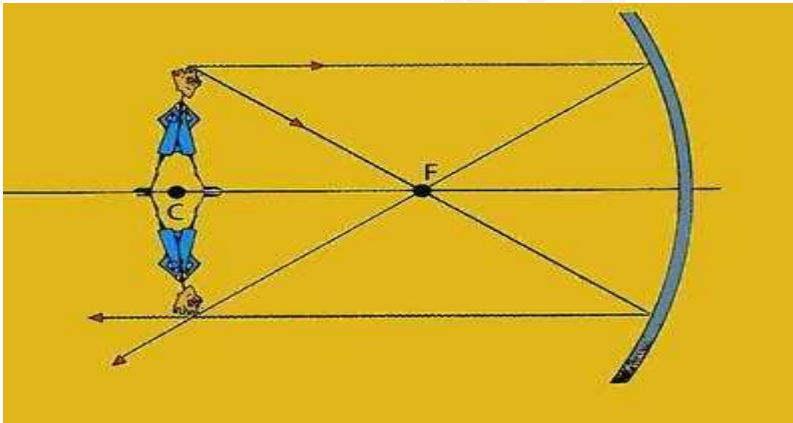
Rayo 3: se traza desde la parte superior del objeto y se dirige al foco, al reflejarse sale paralelo al eje.

Según la distancia entre el objeto y el espejo la imagen es diferente. Consideremos un observador que se sitúa en distintas posiciones:

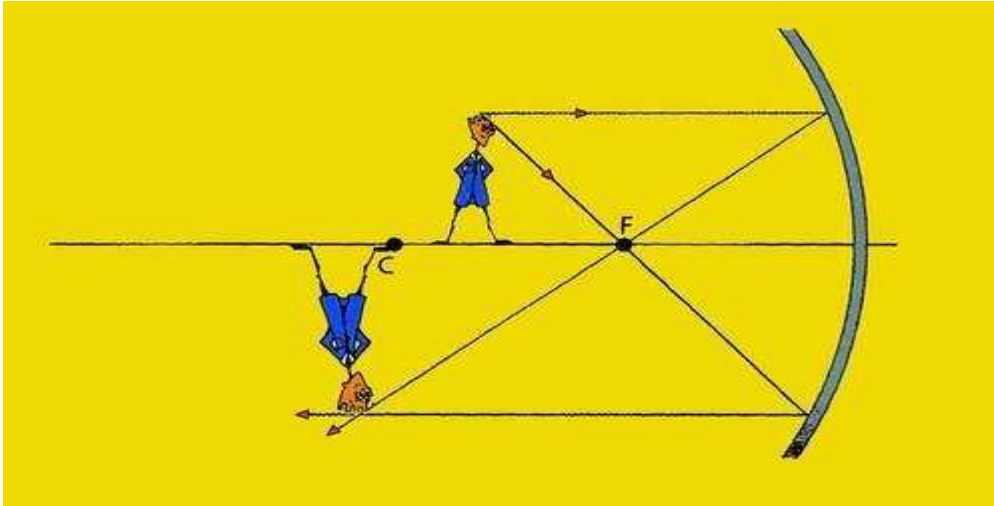
El observador está detrás del centro de curvatura. La imagen es real, invertida y más pequeña que él



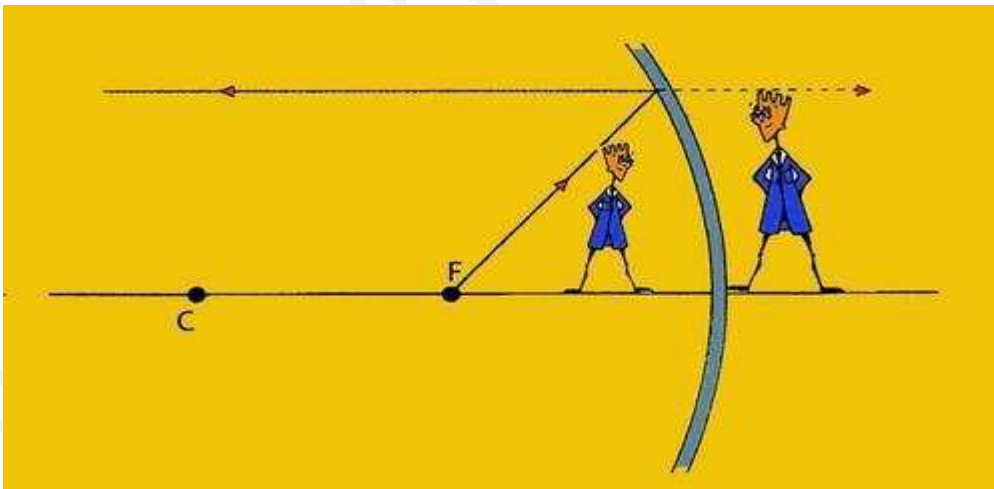
Cuando el observador se encuentra justo en el centro de curvatura, ve su imagen a tamaño real pero invertida.



Cuando el observador se sitúa entre el centro de curvatura y el foco, su imagen, real e invertida, es de mayor tamaño que él y seguirá agrandándose hasta que el observador se sitúe en el foco. En el foco los rayos no convergen, siguen paralelos hasta distancia infinita; el observador verá una imagen borrosa e irreconocible que llena la totalidad del espejo.



La imagen pasa a ser virtual y aparece derecha y aumentada cuando el observador se acerca al espejo.



Lentes

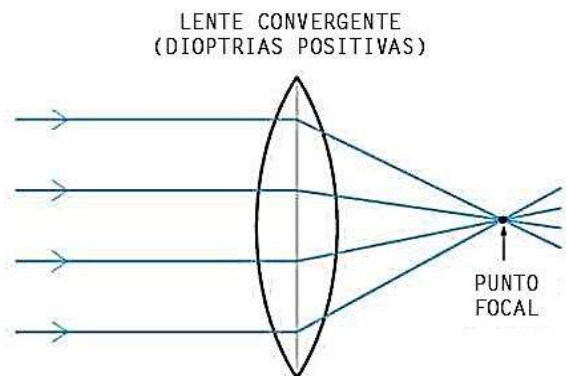
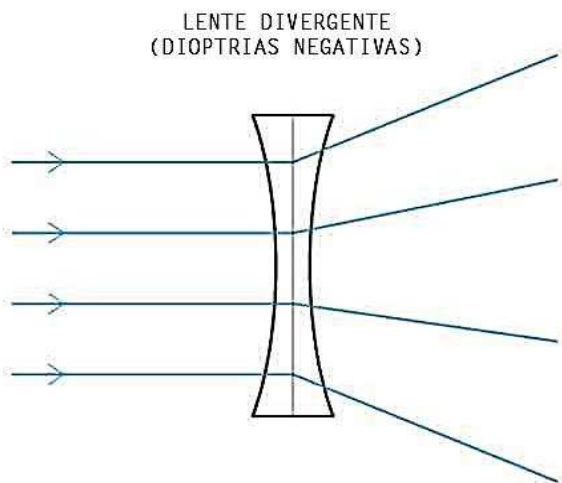
- 1) Una lente en primera aproximación es un elemento simétrico. En principio son equivalentes sus dos caras.
- 2) Los rayos que pasan por la zona central de una lente apenas se desvían.
- 3) Foco de una lente convergente. Las lentes convergentes concentran los rayos de luz. En una primera aproximación los rayos paralelos al eje se concentran en un punto llamado foco. Foco de una lente convergente es el punto donde se concentran después de refractarse los rayos paralelos al eje.

Distancia focal es la distancia entre la lente y el foco. La distancia focal está relacionada con la curvatura de las caras de la lente. Llamamos potencia de una lente y se mide en Dioptrías a la inversa de la distancia focal.

Los rayos que van hacia el foco de una lente convergente, después de refractarse, salen paralelos al eje.

- 4) Foco de una lente divergente. Las lentes divergentes dispersan los rayos de luz. En una primera aproximación los rayos paralelos al eje se separan de manera que parece que salieran de un punto llamado foco virtual. Foco de una lente divergente es el punto de donde parecen proceder los rayos paralelos al eje después de refractarse.

En lentes divergentes se usa el convenio de indicar su potencia con números negativos. Los rayos que pasan por el foco de una lente divergente, después de refractarse, salen paralelos al eje.



5) Su suelen distinguir los puntos llamados:

foco objeto: punto en el que se concentran los rayos paralelos.

foco imagen: punto del que provienen los rayos que salen paralelos. En el foco de un coche se sitúa el filamento de luz larga casi en el foco imagen del espejo, de esta manera la luz llega muy lejos.

Ambos pueden ser reales o virtuales (construidos con sus prolongaciones).

6) En primera aproximación si las lentes están próximas se suman sus potencias.

FÓRMULA PARA ESPEJOS Y LENTES:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

Con esta fórmula podemos averiguar las distancias donde están los objetos s , sus imágenes s' en relación a la distancia focal de la lente. Para s y s' utilizamos el convenio de signos de matemáticas. (izquierda negativa, derecha positiva)

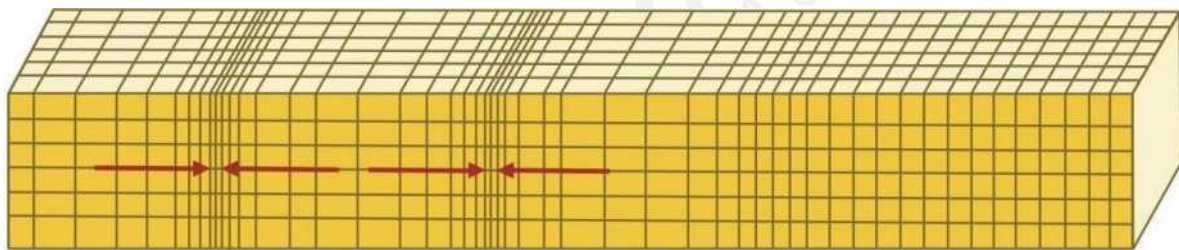
Si la lente es divergente hay que poner el valor de f en negativo.

La misma fórmula, pero con signo más se puede utilizar en los espejos.

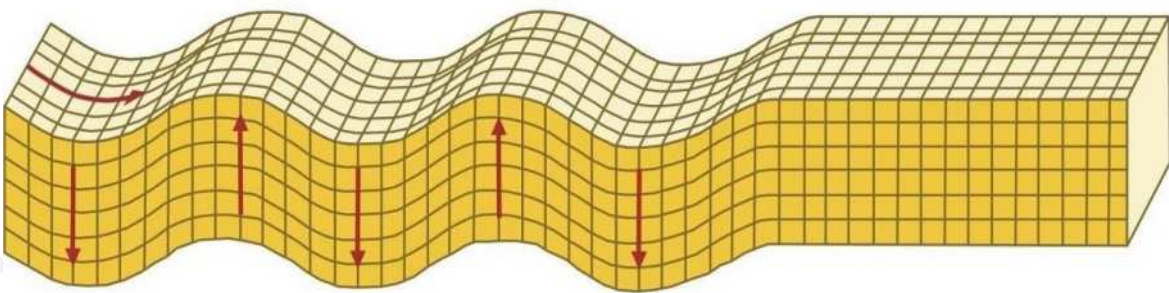
Utilizando los triángulos semejantes que se forman en las construcciones también podemos calcular el aumento (relación entre el tamaño de la lente y del objeto)

-PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS

Cuando un objeto se rompe (asumiendo que es una regla de plástico), producirá un clic o una onda de sonido que se propagará en el aire. Del mismo modo, cuando arrojamos piedras a un estanque, también se generan olas (en este caso, pequeñas olas), y estas ondas se extienden desde donde caen las piedras a los lados del estanque. Una situación similar ocurre con los terremotos: cuando una roca se rompe, las ondas generadas se propagan dentro de la tierra y por la superficie. Básicamente hay tres tipos de olas. La primera de ellas se llama onda P, que consiste en la compresión y transmisión escasa de rocas, similar a la propagación del sonido (Figura A). El segundo tipo, onda S, consiste en la propagación de ondas de corte, en las que las partículas se mueven en una dirección perpendicular a la dirección de propagación de la perturbación (Figura B). Estos dos tipos de ondas pueden propagarse dentro de la tierra y las llamamos ondas de volumen.



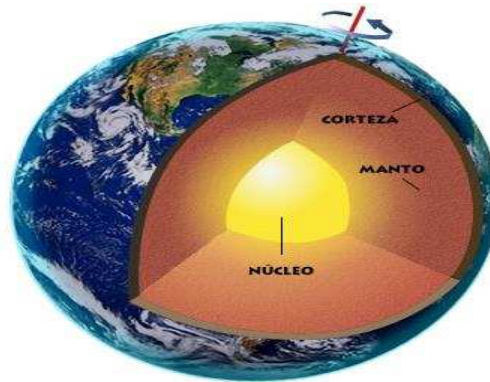
Dirección de la onda P



Dirección de la onda S

-ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

Antes de comenzar, veamos un concepto muy importante: **geosfera**. ¿Sabes que es la geosfera? Bueno, es más simple de lo que piensas así que tranquilo :) Geosfera es la capa que comprende desde las rocas de la superficie hasta las zonas más profundas del planeta. Es la capa más gruesa y la que alberga la mayor parte de los materiales sólidos (rocas y minerales) terrestres. La geosfera se divide en tres capas según su composición, que desde fuera hacia dentro son: la corteza, el manto y el núcleo. Ahora nos metemos con todo al contenido.

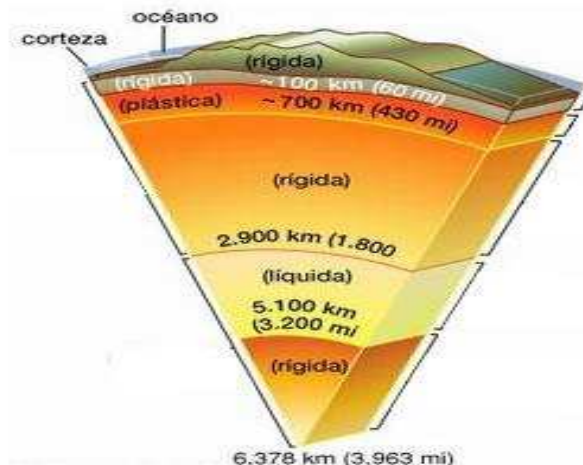


- **La corteza** es la capa más externa de la Tierra, en contacto con la atmósfera y la hidrosfera. Su temperatura es de 22°C y está formada por rocas de diferente tamaño. Su espesor está comprendido entre los 5 y 70 km. Bajo las grandes cadenas montañosas su espesor es máximo; en cambio, bajo los océanos su espesor es mínimo.

Se distinguen dos tipos de corteza, que se diferencian por sus características físicas y su composición química.

- **La corteza continental:** forma los continentes. Tiene un espesor promedio de 35 km, pero puede alcanzar más de 70 km. Está compuesta por rocas como granito, basalto, pizarra y, en menor proporción, arcilla y caliza.

- **La corteza oceánica:** forma los fondos de los océanos. Tiene un espesor promedio de 7 km y está compuesta por rocas más densas, fundamentalmente basalto y gabro.



-FUNCIONAMIENTO Y UTILIDAD DE DISPOSITIVOS

Los artefactos tecnológicos son los dispositivos concebidos y creados por el hombre de manera deliberada para solventar necesidades o facilitar ciertas tareas, empleando para su construcción y funcionamiento las virtudes de la técnica y la ciencia.

Los artefactos tecnológicos suelen ser objetos materiales desplazables, avocados al cumplimiento de una función puntual, que por lo general busca ampliar los límites materiales del cuerpo humano.

Ejemplos de artefactos tecnológicos:

Licuada: Inicialmente bautizada como *vibradora* por sus inventores norteamericanos, es uno de los electrodomésticos más usuales en la cocina contemporánea, permitiendo la creación de mixturas más o menos uniformes de diversos alimentos y sustancias.

Televisor: Uno de los grandes artefactos del siglo XX, cuyo impacto en la vida humana revolucionó la manera en que entendíamos la comunicación y la información. Se trata de un artefacto de recepción y reproducción de señales audiovisuales, parte final de todo un sistema de captación de imágenes cuyos orígenes se remontan al del cine y la fotografía.

Horno microondas: Otro electrodoméstico de uso popular en nuestros tiempos, opera sobre los alimentos a partir de la generación de ondas electromagnéticas de unos 2,45GHz de frecuencia, la suficiente para calentar e incluso cocinar.

Secador de cabello: Si bien los primeros secadores eran fijos y aparatosos, el secador portátil que hoy todos tenemos se remonta a las primeras décadas del siglo XX. Su funcionamiento ha mejorado desde entonces, pero sigue siendo uno de los aparatos de mayor consumo eléctrico de una casa contemporánea cualquiera.

-TIPOS DE LENTES SEGÚN LA ENFERMEDAD DEL OJO

MIOPÍA

Todos sabemos que las personas con miopía tienen problemas para ver con claridad los objetos de lejos. Pero si vamos más allá podemos decir que la miopía se produce porque el ojo de la persona que lo sufre es demasiado largo y los rayos de luz se unen antes de llegar a la retina. Las lentes que tienen que utilizar las personas con miopía es de tipo **cóncavo**, es decir, que son más gruesas por los bordes y más finas en el centro. Como consecuencia de llevar estas lentes, a la gente miope se les ve los ojos más pequeños.

ASTIGMATISMO

El astigmatismo es el defecto de la vista más común y que normalmente acompaña a otras enfermedades como la miopía o la hipermetropía. Este defecto refractivo en una persona se produce cuando el ojo tiende a ser más ovalado y, por tanto, los rayos de luz cuando entran a través de la pupila se proyectan delante o detrás de la retina. Las lentes de las personas con astigmatismo pueden ser monofocales **cóncavas, convexas o cilíndricas** según en qué parte del ojo se proyecte la luz.

HIPERMETROPÍA

Las personas con hipermetropía tienen justo el problema contrario que las personas con miopía. El ojo de la persona que sufre hipermetropía es demasiado corto y, por tanto, los rayos de luz que entran convergen detrás de la retina. Esto supone dificultades para ver con claridad los objetos que sitúan en el plano cerca. Al contrario que los miopes, los hipermétropes utilizan **lentes convexas**, es decir, que son más finas en los bordes y más gruesas en el centro. Sus ojos se ven más grandes si los miras a través de las lentes.

Con esta información ya puedes mirar a tu alrededor y descubrir el tipo de lentes y el problema en los ojos que tienen las personas que te rodean.

2.- MECÁNICA

-LEYES DE NEWTON

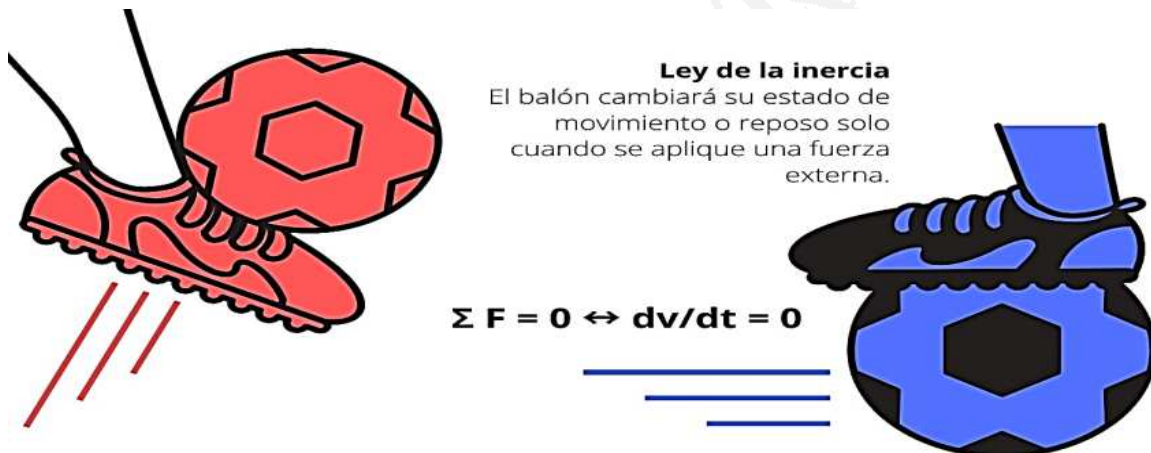
Las **leyes de Newton** son tres principios que sirven para describir el movimiento de los **cuerpos**, basados en un sistema de referencias inerciales (fuerzas reales con velocidad constante).

Las tres leyes de Newton son:

- Primera ley o ley de la inercia.
- Segunda ley o ley fundamental de la dinámica.
- Tercera ley o principio de acción y reacción.

Estas leyes que relacionan la fuerza, la velocidad y el movimiento de los cuerpos son la base de la mecánica clásica y la física. Fueron postuladas por el físico y matemático inglés Isaac Newton, en 1687.

Primera ley de Newton: ley de la inercia



La ley de la inercia o primera ley postula que un cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento recto con una velocidad constante, a menos que se aplique una fuerza externa.

Dicho de otro modo, no es posible que un cuerpo cambie su estado inicial (sea de reposo o movimiento) a menos que intervengan una o varias fuerzas.

La fórmula de la primera ley de Newton es:

$$\Sigma F = 0 \leftrightarrow dv/dt = 0$$

Si la fuerza neta (ΣF) aplicada sobre un cuerpo es igual a cero, la aceleración del cuerpo, resultante de la división entre velocidad y tiempo (dv/dt), también será igual a cero.

Un ejemplo de la primera ley de Newton es una pelota en estado de reposo. Para que pueda desplazarse, requiere que una persona la patee (fuerza externa); de lo contrario, permanecerá en reposo. Por otra parte, una vez que la pelota está en movimiento, otra fuerza también debe intervenir para que pueda detenerse y volver a su estado de reposo.

Aunque esta es la primera de las leyes del movimiento propuestas por Newton, este principio ya había sido postulado por Galileo Galilei en el pasado. Por esta razón, a Newton solo se le atribuye la publicación de la ley y se reconoce a Galilei como el autor original.

Segunda ley de Newton: ley fundamental de la dinámica



La ley fundamental de la dinámica, segunda ley de Newton o ley fundamental postula que la fuerza neta que es aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere en su trayectoria.

La fórmula de la segunda ley de Newton es:

$$F = m \cdot a$$

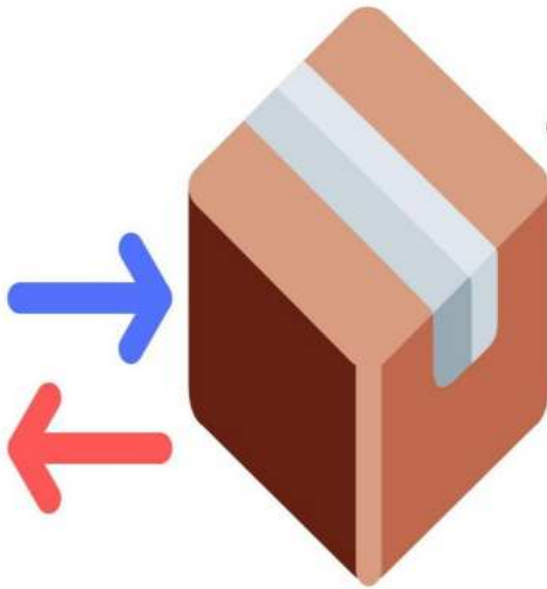
En donde

F = fuerza neta

m = masa, expresada en Kg.

a = aceleración, expresada en m/s^2 (metro por segundo al cuadrado).

Tercera ley de Newton: principio de acción y reacción



Principio de acción y reacción

La fuerza de acción aplicada para empujar la caja, generará una fuerza de reacción en sentido opuesto.

$$F_{1-2} = F_{2-1}$$

El postulado de la tercera ley de Newton dice que toda acción genera una reacción igual, pero en sentido opuesto.

La fórmula de ley de acción y reacción es:

$$F_{1-2} = F_{2-1}$$

La fuerza del cuerpo 1 sobre el cuerpo 2 (F_{1-2}), o fuerza de acción, es igual a la fuerza del cuerpo 2 sobre el cuerpo 1 (F_{2-1}), o fuerza de reacción. La fuerza de reacción tendrá la misma dirección y magnitud que la fuerza de acción, pero en sentido contrario a esta.

Un ejemplo de la tercera ley de Newton es cuando tenemos que mover un sofá, o cualquier objeto pesado. La fuerza de acción aplicada sobre el objeto hace que este se desplace, pero al mismo tiempo genera una fuerza de reacción en dirección opuesta que percibimos como una resistencia del objeto.

-DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

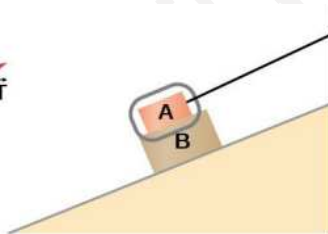
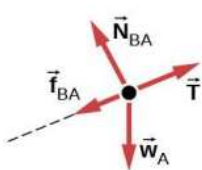
Un diagrama de cuerpo libre es un boceto de un objeto de interés despojado de todos los objetos que lo rodean y mostrando todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. El dibujo de un diagrama de cuerpo libre es un paso importante en la resolución de los problemas mecánicos, puesto que ayuda a visualizar todas las fuerzas que actúan sobre un objeto simple. Se debe obtener la fuerza neta externa que actúe sobre el objeto con el propósito de aplicar la segunda ley de Newton al movimiento del objeto.

Diagrama de cuerpo libre



Un diagrama de cuerpo libre o diagrama de cuerpo aislado, es útil en problemas que impliquen equilibrio de fuerzas.

Los diagramas de cuerpo libre son útiles para establecer problemas mecánicos estándares.



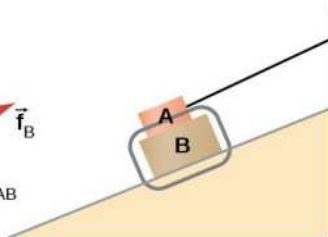
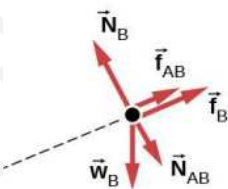
$\vec{w}_A$ = peso del bloque A

$\vec{T}$ = tensión

$\vec{N}_{BA}$ = fuerza normal ejercida por B sobre A

$\vec{f}_{BA}$ = fuerza de fricción ejercida por B sobre A

(a)



$\vec{w}_B$ = peso del bloque B

$\vec{N}_{AB}$ = fuerza normal ejercida por A sobre B

$\vec{N}_B$ = fuerza normal ejercida por el plano inclinado sobre B

$\vec{f}_{AB}$ = fuerza de fricción ejercida por A sobre B

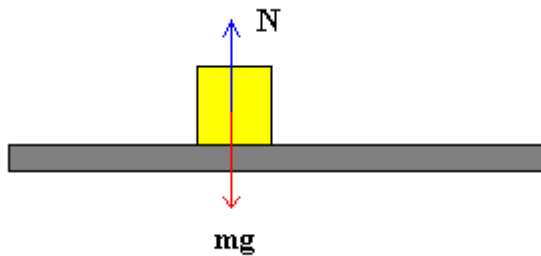
$\vec{f}_B$ = fuerza de fricción ejercida por el plano inclinado sobre B

(b)

-ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO

-La fuerza normal

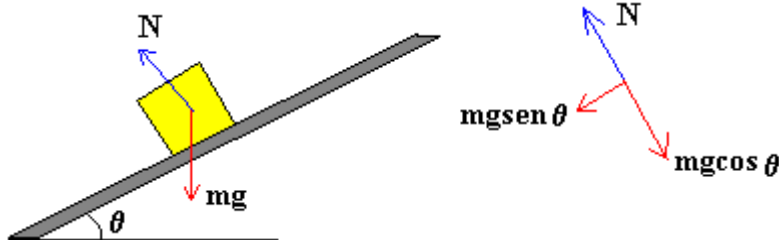
La fuerza normal, reacción del plano o fuerza que ejerce el plano sobre el bloque depende del peso del bloque, la inclinación del plano y de otras fuerzas que se ejerzan sobre el bloque.



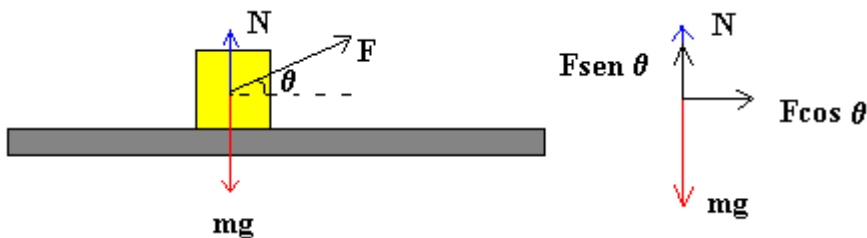
Supongamos que un bloque de masa m está en reposo sobre una superficie horizontal, las únicas fuerzas que actúan sobre él son el peso mg y la fuerza normal N . De las condiciones de equilibrio se obtiene que la fuerza normal N es igual al peso mg

$$N=mg$$

Si ahora, el plano está inclinado un ángulo θ , el bloque está en equilibrio en sentido perpendicular al plano inclinado por lo que la fuerza normal N es igual a la componente del peso perpendicular al plano, $N=mg \cdot \cos \theta$

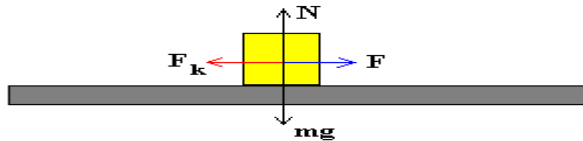


Consideremos de nuevo el bloque sobre la superficie horizontal. Si además atamos una cuerda al bloque que forme un ángulo θ con la horizontal, la fuerza normal deja de ser igual al peso. La condición de equilibrio en la dirección perpendicular al plano establece $N + F \sin \theta = mg$



-Fuerza de rozamiento por deslizamiento

En la figura, se muestra un bloque arrastrado por una fuerza F horizontal. Sobre el bloque actúan el peso mg , la fuerza normal N que es igual al peso, y la fuerza de rozamiento F_k entre el bloque y el plano sobre el cual desliza. Si el bloque desliza con velocidad constante la fuerza aplicada F será igual a la fuerza de rozamiento por deslizamiento F_k .



Podemos investigar la dependencia de F_k con la fuerza normal N . Veremos que si duplicamos la masa m del bloque que desliza colocando encima de éste otro igual, la fuerza normal N se duplica, la fuerza F con la que tiramos del bloque se duplica y por tanto, F_k se duplica.

La fuerza de rozamiento por deslizamiento F_k es proporcional a la fuerza normal N .

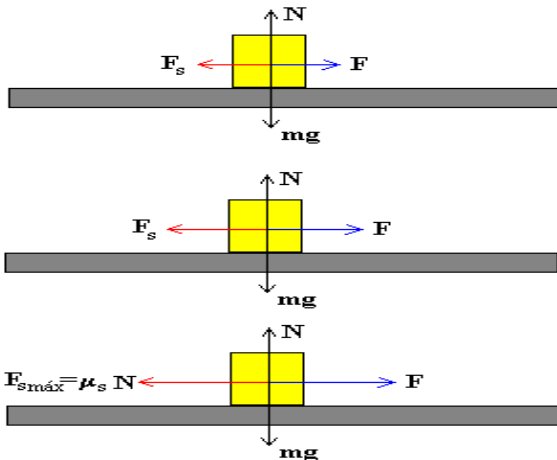
$$F_k = m_k N$$

La constante de proporcionalidad m_k es un número sin dimensiones que se denomina coeficiente de rozamiento cinético.

El valor de m_k es casi independiente del valor de la velocidad para velocidades relativas pequeñas entre las superficies, y decrece lentamente cuando el valor de la velocidad aumenta.

-Fuerza de rozamiento estático

También existe una fuerza de rozamiento entre dos objetos que no están en movimiento relativo.



Como vemos en la figura, la fuerza F aplicada sobre el bloque aumenta gradualmente, pero el bloque permanece en reposo. Como la aceleración es cero la fuerza aplicada es igual y opuesta a la fuerza de rozamiento F_s .

$$F = F_s$$

La máxima fuerza de rozamiento corresponde al instante en el que el bloque está a punto de deslizarse.

$$F_{s\text{ máx}} = m_s N$$

La constante de proporcionalidad m_s se denomina coeficiente de rozamiento estático.

Los coeficientes estático y cinético dependen de las condiciones de preparación y de la naturaleza de las dos superficies y son casi independientes del área de la superficie de contacto.

-LEY DE HOOKE

La Ley de elasticidad de Hooke, o simplemente Ley de Hooke, es el principio físico en torno a la conducta elástica de los sólidos. Fue formulada en 1660 por el científico británico Robert Hooke, contemporáneo del célebre Isaac Newton.

El precepto teórico de esta ley es que el desplazamiento o la deformación sufrida por un objeto sometido a una fuerza, será directamente proporcional a la fuerza deformante o a la carga. Es decir, a mayor fuerza, mayor deformación o desplazamiento, o como lo formuló en latín el propio Hooke.

La Ley de Hooke es sumamente importante en diversos campos, como en la física y el estudio de resortes elásticos (su demostración más frecuente). Es un concepto fundamental para la ingeniería y la arquitectura, la construcción y el diseño, ya que permite prever la manera en que una fuerza prolongada o un peso alterará las dimensiones de los objetos en el tiempo.

Fórmula de la ley de Hooke para resortes

La fórmula más común de la ley de Hooke es la siguiente:

$$F = -k \cdot \Delta L$$

Donde:

F es la fuerza deformante

ΔL es la variación que experimenta la longitud del resorte, ya sea una compresión o extensión.

k es la constante de proporcionalidad bautizada como *constante de resorte*, generalmente expresada en Newtons sobre metros (N/m).

Para el cálculo de ΔL , es decir, la deformación del objeto, es necesario conocer la longitud inicial (L_0) y la final (L_f).

Aplicaciones de la ley de Hooke

La ley de Hooke permite predecir el efecto del peso sobre los materiales de construcción.

La ley de Hooke es sumamente útil en todos aquellos campos en los que se requiere del conocimiento pleno de la capacidad elástica de los materiales. La ingeniería, la arquitectura y la construcción son las disciplinas en las que es usada más frecuentemente.

Por ejemplo, esta ley permite predecir el efecto que el peso de los automóviles tendrá sobre un puente y sobre los materiales de los que está hecho (como el metal). También permite calcular el comportamiento de un fuelle o un conjunto de resortes, dentro de alguna máquina específica o aparato industrial.

Ley de Hooke y elasticidad

La aplicación de la ley de Hooke para el cálculo de la elasticidad varía si se trata de resortes, o de sólidos elásticos.

Para calcular la elasticidad de los resortes se aplica la “ecuación del muelle”, que es la forma más general de plantear la fórmula de la ley de Hooke

(la misma que ofrecimos arriba: $F = -k \cdot \Delta L$).

Conociendo la constante del resorte k y la masa del objeto conectado al resorte, se puede calcular la frecuencia angular de oscilación del resorte (ω), con la siguiente fórmula:

$$\omega = \sqrt{k/m}$$

En cambio, para calcular la elasticidad de los sólidos elásticos, se deberá generalizar la ley de los resortes, dado que la distribución de la tensión en sus cuerpos es mucho más complicada que un fuelle.

Para eso, se recurre a las ecuaciones de Hooke, que poseen fórmulas específicas para cada sólido según su forma específica: unidimensional, tridimensional isótropo o tridimensional ortótropo. Pero estos son temas que requieren una elaboración mucho más compleja y técnica.

-EJERCICIO RESUELTO LEY DE HOOKE

Si aplicamos a un muelle una fuerza de 140 N, este alcanza una longitud de 15 cm. Si por el contrario aplicamos una fuerza de 20 N, su longitud pasa a ser de 10 cm. Calcula la longitud que tiene el muelle en reposo y su constante elástica.

SOLUCIÓN:

Datos

Caso 1

$$F_1 = 140 \text{ N}$$

$$y_1 = 15 \text{ cm} = \\ 0.15 \text{ m}$$

Caso 2

$$F_2 = 100 \text{ N}$$

$$y_2 = 10 \text{ cm} = \\ 0.1 \text{ m}$$

$$k = ?$$

$$y_0 = ?$$

Resolución

Aplicando la expresión de la ley de Hooke para los dos casos que se exponen en el problema, podemos ver que tenemos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, donde las incógnitas son precisamente los datos que nos piden en el problema: la constante elástica (k) y lo que mide el muelle en reposo (y).

$$\left. \begin{array}{l} F_1 = k \cdot (y_1 - y_0) \\ F_2 = k \cdot (y_2 - y_0) \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 140 = k \cdot (0.15 - y_0) \\ 20 = k \cdot (0.1 - y_0) \end{array} \right\} \Rightarrow$$
$$\left. \begin{array}{l} y_0 \cdot k = 0.15 \cdot k - 140 \\ y_0 \cdot k = 0.1 \cdot k - 20 \end{array} \right\} \Rightarrow 0.15 \cdot k - 140 = 0.1 \cdot k - 20 \Rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} k = 2400 \text{ N/m} \\ y_0 = 0.091 \text{ m} \end{array} \right\}$$

-LEYES DE KEPLER

¿Cuáles son las leyes de Kepler?

Las leyes de Kepler o leyes del movimiento planetario son leyes científicas que describen el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

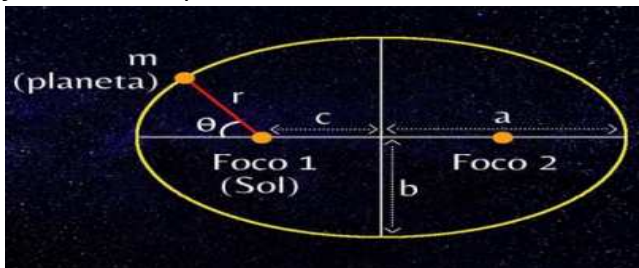
El aporte fundamental de las leyes de Kepler fue dar a conocer que las órbitas de los planetas son elípticas y no circulares como se creía antiguamente.

-Primera ley de Kepler o ley de las órbitas

La primera ley de Kepler se conoce también como “ley de las órbitas”. Determina que los planetas giran alrededor del Sol describiendo una órbita con forma de elipse. El Sol se ubica en uno de los focos de la elipse.

El enunciado de la primera ley de Kepler es el siguiente:

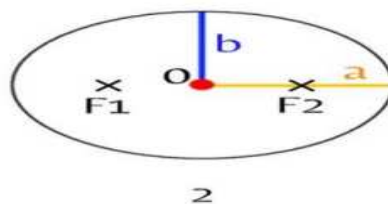
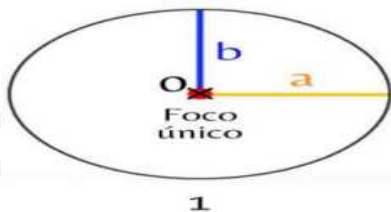
Los planetas se mueven de manera elíptica alrededor del Sol, el cual se sitúa en uno de los focos de la elipse.



(a) Semieje mayor; (b) semieje menor; (c) distancia focal o distancia del foco al centro; (r) radio vector o distancia entre el punto m (planeta) y el foco 1 (Sol); (θ) ángulo.

Una elipse es una curva cerrada que posee dos ejes simétricos, llamados focos o puntos fijos. En palabras más simples, una elipse puede describirse como un círculo achatado.

El grado de achatamiento de una curva cerrada se llama **excentricidad**. Cuando la excentricidad es igual a 0, la curva forma un círculo perfecto. En cambio, cuando la excentricidad es superior a 0, se achatan los lados de la curva formando una elipse.



1) Curva cerrada con excentricidad 0 (círculo); 2) curva cerrada con excentricidad 0,50 (elipse).

La **fórmula** para calcular la excentricidad de la elipse es la siguiente:

$$e = \frac{c}{a}$$

donde,

e es excentricidad

c es distancia del foco al centro o semidistancia focal

a es el semieje mayor

Por ejemplo, la excentricidad de la órbita terrestre es de 0.0167. Esto significa que la elipse que describe la Tierra es casi circular.

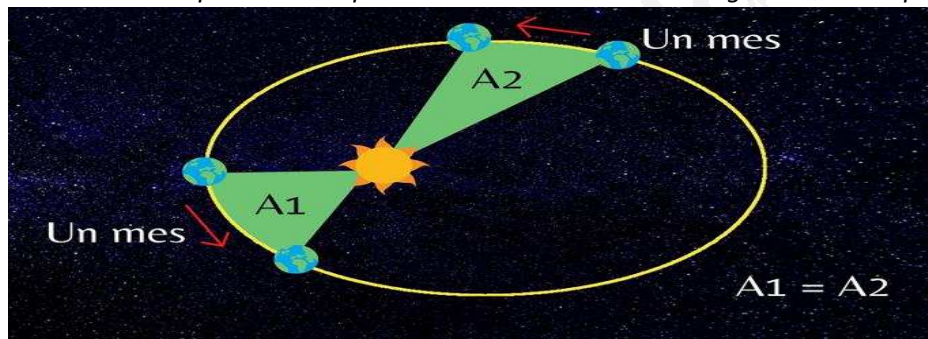
-Segunda ley de Kepler o ley de las áreas

La segunda ley de Kepler se conoce como “ley de las áreas”. Establece que el radio vector barre áreas equivalentes en un mismo intervalo de tiempo.

El radio vector es una línea imaginaria que conecta a un planeta con el Sol. Por lo tanto, su longitud varía según la distancia entre ambos.

El enunciado de la segunda ley de Kepler es el siguiente:

El radio vector que une a un planeta con el Sol barre áreas iguales en tiempos iguales.



Se llama **velocidad areolar** al tiempo que demora un radio vector en recorrer áreas equivalentes. Ya que ese intervalo es siempre el mismo, se concluye que la velocidad areolar es constante.

Esto implica que cuanto más lejos está un planeta del Sol, más lento es su desplazamiento. Cuando más cerca está el planeta del Sol, su desplazamiento es más rápido.

Existen dos puntos en el recorrido de un planeta donde los cuerpos celestes alcanzan sus distancias y velocidades límites. Estos puntos se llaman perihelio y afelio.

El **perihelio** es el punto más próximo de un planeta al Sol. En ese punto los planetas desarrollan su máxima velocidad.

El **afelio** es el punto más lejano entre un planeta y el Sol. En ese punto los planetas alcanzan su velocidad mínima.



-Tercera ley de Kepler o ley de los períodos

La tercera ley de Kepler se conoce como “ley de los períodos” o “ley de las armonías”. Permite comparar las características del movimiento de los planetas entre sí. La comparación toma en cuenta el período orbital y el radio de órbita de cada planeta.

El período orbital es el tiempo que demora un planeta en dar la vuelta completa al Sol. El radio de la órbita es el semieje mayor de la elipse.

El enunciado de la tercera ley de Kepler es el siguiente:

El cuadrado del período orbital de cualquier planeta es proporcional al cubo del radio de la órbita.

Si dividimos el cuadrado del tiempo orbital entre el cubo del radio de la órbita, tendremos como resultado una constante, llamada constante de Kepler. La constante de Kepler es igual para todos los cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol, ya que no depende de ellos sino de la masa solar.

La **fórmula** para calcular la tercera ley de Kepler es la siguiente:

$$\frac{T^2}{a^3} = K$$

donde,

T^2 es el tiempo o período orbital al cuadrado

a^3 es el radio o semieje mayor de la órbita al cubo

K es la constante



3.- ENERGÍA

-ESCALAS DE TEMPERATURA

Sabiendo que la temperatura se entiende como la magnitud física escalar con la cual se indica el grado de agitación de las moléculas de un cuerpo. Esto quiere decir que mientras mayor sea el movimiento de las moléculas de un cuerpo, mayor será su temperatura, es decir, la temperatura del cuerpo es proporcional al movimiento de las moléculas que lo conforman.

La encargada de determinar los niveles de temperatura es la **termometría**, haciendo uso de un termómetro se puede conocer con precisión la temperatura de un cuerpo determinado, dicho instrumento funciona basado en las propiedades de la materia debido al efecto que ejerce el calor, la temperatura en sí puede ser un concepto subjetivo basado en percepciones y por medio de este valioso instrumento – el termómetro- es que puede determinar con precisión los niveles de temperatura alcanzados, medibles en diferentes escalas, valiéndose de las **propiedades termométricas** de los elementos que componen el termómetro, que no es más que aquella **capacidad de variar en función de los cambios de temperatura**.

Características y rangos de las escalas termométricas			
Escala	Símbolo	Temperaturas	Equivalencia
Celsius	°C	0 °C a 100 °C	$T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273$
Kelvin	K	0 K (-273,15 °C)	$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$
Fahrenheit	°F	32 °F a 212 °F	$T(^{\circ}\text{F}) = 1,8 \cdot T(^{\circ}\text{C}) + 32$

De Kelvin a Celsius $C = K - 273.15$	De Kelvin a Fahrenheit $F = \frac{9(K - 273.15)}{5} + 32$
De Fahrenheit a Celsius $C = \frac{5(F - 32)}{9}$	De Fahrenheit a Kelvin $K = \frac{5(F - 32)}{9} + 273.15$
De Celsius a Kelvin $K = C + 273.15$	De Celsius a Fahrenheit $F = \frac{9C}{5} + 32$

-DILATACIÓN TÉRMICA

¿Por qué se dilatan los cuerpos?

Cuando un cuerpo aumenta su temperatura, las partículas se mueven más deprisa, por lo que necesitan más espacio para desplazarse. Es por ello que el cuerpo necesita aumentar su volumen.

La **dilatación térmica** es el proceso por el cual los cuerpos aumentan su volumen cuando se aumenta su temperatura.

Cuando en lugar de aumentar, la temperatura disminuye, el volumen del cuerpo también lo hace, hablándose en estos casos de **contracción térmica**.

Estos fenómenos son especialmente importantes a la hora de fabricar determinadas estructuras como por ejemplo las vías de tren. Las industrias que fabrican los rieles los entregan con una longitud de unos 12 m. Es necesario unirlos (generalmente abulonados) para formar las vías. Durante el día la temperatura ambiente que pueden llegar a soportar ronda entorno a los 40° e incluso el acero puede alcanzar una temperatura muy superior. Dicha temperatura provoca dilataciones en las vías favoreciendo que en las uniones se provoquen deformaciones. Por esta razón, justamente en dichas uniones se deja una separación de unos 5 mm denominado **junta de dilatación**.



Dilatación en estructuras metálicas

En el diseño de estructuras como puentes o vías de tren es muy importante tener en cuenta los efectos del aumento o disminución de volumen provocados respectivamente por la dilatación y la contracción.

Para ello es común utilizar juntas de dilatación, formados por espacios libres que permiten que los distintos fragmentos que forman la estructura puedan crecer sin deformarse.

El problema de esta separación es que es incompatible con el desplazamiento de los trenes de alta velocidad (250 km/h) ya que generan mucho ruido al circular el tren por ellas y las ruedas y rieles sufrirían roturas. La tecnología moderna ha logrado soldaduras especiales que absorben las dilataciones, por lo tanto, hay tramos de muchos kilómetros (varias decenas) sin separaciones, aunque en las cercanías de las estaciones de ferrocarril se siguen utilizando ya que por esas zonas los trenes deben disminuir mucho su velocidad.

Dilatación de sólidos

De entre los estados de agregación de la materia estudiados, el **estado sólido** es el que tiene las fuerzas de cohesión más fuertes, por lo que resulta más difícil observar la dilatación que en líquidos y gases. En función del número de dimensiones que predominan en el cuerpo, podemos distinguir tres casos:

Dilatación lineal

Dilatación superficial

Dilatación volumétrica

Dilatación lineal

Se produce cuando **predomina una dimensión frente a las otras dos**. Ejemplos de cuerpos que se dilatan linealmente son: varillas, alambres, barras...

La **dilatación lineal** de un cuerpo viene dada por la expresión:

$$l = l_0 \cdot (1 + \lambda \cdot \Delta T)$$

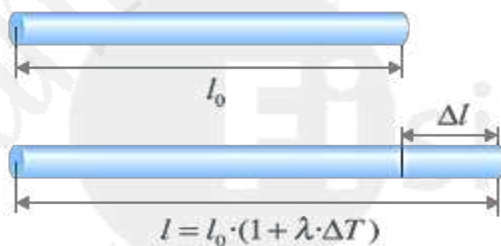
Donde:

l, l_0 : Longitud final e inicial respectivamente del cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro (m)

λ : Coeficiente de dilatación lineal. Es específico de cada material y representa el alargamiento que experimenta la unidad de longitud de un sólido, cuando su temperatura se eleva 1 K. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el K^{-1} , aunque también se usa el $^{\circ}C^{-1}$

ΔT : Incremento de temperatura que experimenta el cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el kelvin (K), aunque también se usa el $^{\circ}C$

Observa que, aunque la unidad de temperatura en el Sistema Internacional es el kelvin, por comodidad también se usa el $^{\circ}C$, en cuyo caso el coeficiente de dilatación lineal λ se expresa en $^{\circ}C^{-1}$, aunque su valor es el mismo



Dilatación de barras, alambres, ...

Al aumentar su temperatura, los sólidos con forma de varilla sufren únicamente un aumento en su longitud. Dicho aumento recibe el nombre de **dilatación lineal**.

Valores típicos del coeficiente de dilatación

El **coeficiente de dilatación** en el caso de los líquidos *suele mantenerse constante* para cambios de temperatura ΔT menores de 100 grados. Algunos valores típicos para el coeficiente de dilatación lineal son:

Material	Coeficiente dilatación lineal λ (K^{-1} o $^{\circ}C^{-1}$)
Plata	$3 \cdot 10^{-5}$
Plomo	$2.9 \cdot 10^{-5}$
Zinc	$2.6 \cdot 10^{-5}$
Aluminio	$2.4 \cdot 10^{-5}$
Cobre	$1.7 \cdot 10^{-5}$
Oro	$1.5 \cdot 10^{-5}$
Vidrio	$0.9 \cdot 10^{-5}$
Diamante	$0.12 \cdot 10^{-5}$
Cuarzo	$0.04 \cdot 10^{-5}$

-APLICACIONES SOBRE LA TENDENCIA AL EQUILIBRIO TÉRMICO

Una vez que se produce la expansión del modelo cinético de gas a sólido y líquido, se amplía enormemente la serie de problemas que se pueden explicar utilizando el modelo de material. Le recomendamos que revise este documento, que contiene algunas preguntas que pueden resolver algunos de estos problemas.

Aquí, como ejemplo, usaremos este modelo para explicar la medición de temperatura de un termómetro tradicional. Para cambiar el volumen del líquido (como el mercurio) en el termómetro, se debe cambiar la amplitud del movimiento vibratorio de sus partículas. Como se muestra en la figura, esto sucede cuando son golpeados por el vidrio en contacto con ellos, y el vidrio también obtendrá una mayor velocidad de vibración debido al contacto con el aire. Por lo tanto, el resultado del modelo de partículas cinéticas, especialmente el concepto de temperatura (energía cinética promedio de la partícula), es que la temperatura del sistema material se desarrolla en la dirección de lograr el equilibrio térmico con el sistema circundante.

La aplicación incorrecta del modelo de cuerpo dinámico puede llevar a la creencia de que la velocidad de cualquier partícula de gas es mayor que la velocidad de cualquier partícula líquida, y estas partículas tienen una velocidad mayor que cualquier partícula sólida. El ejemplo de un termómetro enseña que la temperatura y la velocidad de las partículas de diferentes sustancias en diferentes estados también pueden ser las mismas. Por supuesto, la velocidad de vibración de las partículas de la varilla de hierro macizo a 1000°C es muy superior a la velocidad de vibración del movimiento del aire frío (por ejemplo, a -20°C), a pesar de ello, las partículas de hierro permanecen combinadas, lo que indica que la atracción entre ellos La intensidad es alta.

-CALOR Y TEMPERATURA

Puntos más importantes

- El **calor**, q , es energía térmica que se transfiere de un sistema más caliente a un sistema más frío que están en contacto.
- La temperatura es una medida de la energía cinética promedio de los átomos o moléculas en el sistema.
- La **ley del cero de la termodinámica** dice que no se transfiere calor entre dos objetos en equilibrio térmico; por lo tanto, están a la misma temperatura.
- Podemos calcular el calor liberado o absorbido utilizando el calor específico C , la masa m de la sustancia y el cambio en temperatura ΔT en la ecuación:

$$q = m \times C \times \Delta T$$

El calor en la termodinámica

¿Qué contiene más calor, una taza de café o un vaso de té helado? En clase de química, esta sería una pregunta capciosa (¡lo siento!). En termodinámica, el calor tiene un significado muy concreto que es diferente de la manera en la que podríamos usar la palabra en el discurso cotidiano. Los científicos definen el calor como la *energía térmica transferida entre dos sistemas a diferentes temperaturas que entran en contacto*. El calor se escribe con el símbolo q o Q , y tiene unidades de joules (J).

La relación entre calor y temperatura

Calor y temperatura son dos conceptos diferentes pero estrechamente relacionados. Observa que tienen diferentes unidades: la temperatura típicamente tiene unidades de grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) o Kelvin (K), y el calor tiene unidades de energía, joules (J). La temperatura es una medida de la energía cinética promedio de los átomos o moléculas en el sistema. Las moléculas de agua en una taza de café caliente tienen una mayor energía cinética promedio que las moléculas de agua en una taza de té helado, lo que también significa que están moviéndose a una velocidad más alta. La temperatura también es una propiedad intensiva. Esto significa que no depende de qué tanta cantidad tengas de una sustancia (¡siempre y cuando esté toda a la misma temperatura!). Por esta razón, los químicos pueden utilizar el punto de fusión para poder identificar una sustancia pura: la temperatura a la cual se derrite es una propiedad de la sustancia que no depende de la masa de una muestra.

A nivel atómico, las moléculas en cada objeto están constantemente en movimiento y chocando entre sí. Cada vez que chocan, pueden transferir energía cinética. Cuando dos sistemas están en contacto, se va a transferir calor del sistema más caliente al más frío por medio de choques moleculares. La energía térmica va a fluir en esa dirección hasta que los dos objetos están a la misma temperatura. Cuando esto ocurre, decimos que están en *equilibrio térmico*.

-CAMBIO DE ESTADO

Existen diversos **procesos físicos** a través de los cuales la materia puede cambiar de estado de agregación, alternando entre sólido, líquido y gaseoso de acuerdo a las condiciones puntuales de presión y temperatura a las que sea sometida.

El **estado de agregación** de una sustancia puede cambiar si se le suministra o se le extrae energía, generalmente en forma de calor. Debido a esto, la cantidad de energía con que vibran sus partículas varía, permite una mayor o menor proximidad entre ellas y altera así la naturaleza física de la sustancia en cuestión.

Estos procesos son: fusión, solidificación, congelación, evaporación, ebullición, sublimación, sublimación inversa, licuefacción y condensación.

✔ **Fusión.** Es el paso de la materia sólida a líquida al aumentar la temperatura del sólido (hasta su punto de fusión).

✔ **Solidificación.** Es el paso de la materia líquida a sólida al aumentar la presión del líquido.

✔ **Congelación.** Es el paso de la materia líquida a sólida al disminuir la temperatura del líquido.

✔ **Evaporación.** Implica el paso de estado líquido a gaseoso al incrementar la temperatura del líquido. Este proceso ocurre de forma gradual y lenta.

✔ **Ebullición.** Implica el paso de estado líquido a gaseoso al aumentar la temperatura del líquido hasta su punto de ebullición (temperatura a la que la presión de vapor del líquido se iguala a la presión que rodea al líquido).

✔ **Sublimación.** Es el paso de sólido a gaseoso, sin transitar previamente el estado líquido. Este proceso ocurre a una temperatura y presión muy específicas.

✔ **Sublimación inversa o deposición.** Es el paso de una sustancia gaseosa a sólida sin pasar antes por el estado líquido. Ocurre a presiones y temperaturas muy puntuales.

✔ **Condensación.** Convierte gases en líquidos a partir de la disminución de la temperatura de los gases.

✔ **Licuefacción.** Es el paso de un gas a un líquido cuando, además de disminuir la temperatura del gas, se le emplea una presión elevada.

-CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN

Nuestra primera introducción a la Termodinámica nos ha llevado a describir los sistemas termodinámicos, a explicar el concepto de temperatura, el de equilibrio térmico y las consecuencias de su desequilibrio y, finalmente, los estados de agregación y los cambios de fase. Como espero que recuerdes, al hablar del desequilibrio térmico, llegamos a la conclusión de que ese desequilibrio produce una transferencia de energía térmica, el calor, y mencionamos una manera básica en la que se transfiere la energía térmica. Hoy nos fijaremos más cuidadosamente en cómo se produce esa transferencia, hablando sobre los tres mecanismos fundamentales de transmisión de energía térmica: conducción, convección y radiación.

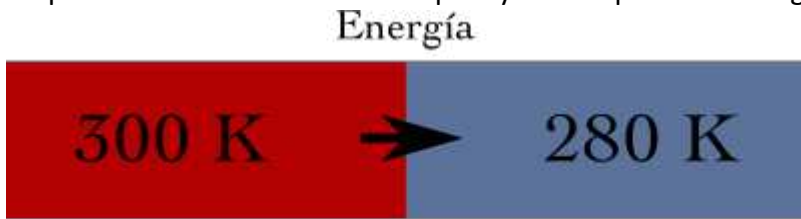
Conducción

Si recuerdas el artículo acerca del calor, allí hablamos de cómo, inevitablemente, si dos sistemas diferentes tenían temperaturas distintas –o dos partes de un mismo sistema, ya que la propia definición de sistema es arbitraria–, se tendía al equilibrio térmico de manera lógica. Las partículas que se movían más deprisa empujaban a las más lentas y al revés, pero las más lentas recibían más energía de la que perdían, con lo que la energía cinética se transfería, al final y de manera neta, de las más rápidas –partes más calientes– a las más lentas –partes más frías–. ¿Te acuerdas de los generosos *dadivitas*? No voy a repetir todo esto en detalle, porque creo que a estas alturas está superado.

Por el contrario, si ambos sistemas tienen temperaturas muy parecidas, cada partícula proporcionará más o menos la misma energía por choque de la que recibe a su vez, con lo que el cambio neto será lento. No quiero detenerme demasiado en este primer factor, puesto que ya lo hemos mencionado y es –creo– sencillo de asimilar. Si ponemos en contacto dos ladrillos a temperaturas diferentes, en el caso de arriba hay una transferencia más suave de energía, y en el de abajo, debido a la mayor diferencia de temperatura, una transferencia más violenta (he intentado representar la diferencia con el tamaño de la flecha y el texto):



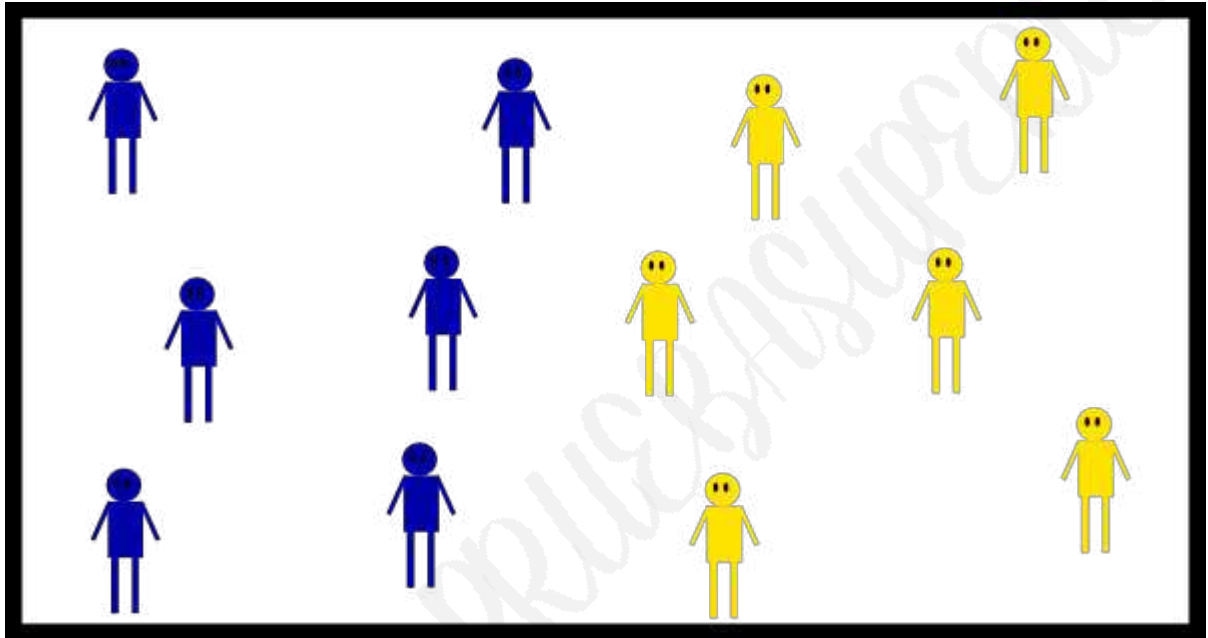
El segundo factor también es bastante intuitivo: la **superficie de contacto**. Puesto que el calor se transfiere al chocar partículas, cuantas más partículas choquen cada segundo, más rápido se producirá la transferencia. Si ponemos en contacto dos ladrillos a temperaturas distintas, en el caso de abajo habrá más partículas interaccionando que en el de arriba, con lo que la transmisión será más rápida y las temperaturas se igualarán antes:



Observa la diferencia esencial entre estos dos factores, aunque el efecto sea una conducción más o menos rápida: si la diferencia de temperatura entre los ladrillos es mayor, habrá una mayor transmisión neta de energía *en cada choque*, mientras que, si la superficie de contacto es mayor, habrá un *mayor número de choques*. Naturalmente, es posible combinar ambos factores (una gran diferencia de temperatura y una gran superficie de contacto) para producir un efecto combinado (una gran transmisión de energía por cada choque y un gran número de choques).

Convección

Para comprender en qué consiste esa “trampa”, imagina una multitud de dadivitas en una habitación. Los dadivitas cerca de un extremo de la sala tienen mucho dinero cada uno (en términos termodinámicos, alta temperatura), mientras que los del otro extremo tienen poco dinero; en el dibujo hemos representado los dadivitas “pobres” en azul, y los “ricos” en amarillo. Si estuviéramos hablando de moléculas, la parte izquierda de la habitación estaría fría, y la de la derecha, caliente:



Mediante la conducción, para lograr igualar la situación, tendríamos que esperar a que cada dadivita fuera interaccionando con los que tiene cerca, dando y recibiendo dinero, de modo que el dinero se fuera transmitiendo, de dadivita a dadivita, hasta estar más o menos repartido por toda la habitación. Esto, como hemos dicho antes, sería un proceso bastante eficaz si se trata de un sistema buen conductor térmico —en términos dadivitas, si las criaturas se pasan el dinero rápidamente unas a otras—, pero no si se trata de un fluido con pocas dadivitas y que no interaccionan a menudo.

Radiación

De entre las muchas y curiosas propiedades de la materia, hay una extraña e interesantísima: tanto que a ella dedicaremos algún día, en un bloque de Electricidad, un artículo específico. Esa propiedad es el hecho de que *cualquier carga eléctrica acelerada emite radiación electromagnética*, el tipo de ondas al que pertenecen las de radio, los infrarrojos, la luz, la radiación ultravioleta, etc.

Dicho de otro modo: si algo tiene carga eléctrica y su velocidad cambia –pasa de estar parado a moverse o al revés, cambia de dirección en su movimiento, o cualquier otra modificación en su velocidad–, inevitablemente, sin vuelta de hoja, pierde parte de su energía en forma de radiación electromagnética. En términos de nuestros generosos y sufridos dadivitas, la situación es la siguiente: cualquier dadivita que cambia de velocidad en cualquier modo, debido a los nervios causados por el “empujón”, lanza parte de su dinero en todas direcciones y se vuelve un poquito más pobre. No pueden elegir, es algo inconsciente e inevitable, sueltan billetes sin pensarlo si se encuentran en situación de cambio de velocidad.



-MAGNITUD, INTENSIDAD Y ACELERACIÓN

La magnitud es una medida única del tamaño de un terremoto. Esta indica cuanta energía fue liberada durante el terremoto, y es independiente de la localización y su profundidad. Por el contrario, la intensidad es una medida de los efectos que produce el terremoto sobre las personas, los objetos, las construcciones y el terreno.

La intensidad es una medida distinta en cada lugar ya que varía con la distancia al hipocentro del terremoto. Entre más cercano al epicentro del terremoto y más llano sea el hipocentro o foco, más fuerte serían sus efectos sobre la superficie de la Tierra.

Otro factor que podría afectar la intensidad es el suelo por el que pasa la onda sísmica. Si el suelo está compuesto por rocas ígneas, las ondas tienden a amortiguarse y la intensidad sería menor. Si el suelo está compuesto por rocas sedimentarias, las ondas se amplificarían y la intensidad sería mayor.

A pesar de todos estos factores hay que notar que las intensidades han cambiado debido a estos factores diversos pero la magnitud del terremoto es siempre la misma. En resumen, un terremoto tiene una magnitud única pero las intensidades son diferentes en cada localidad.

Escala de Intensidad Mercalli	Magnitud
I	1.0 - 3.0
II - III	3.0 - 3.9
IV - V	4.0 - 4.9
VI - VII	5.0 - 5.9
VII - IX	6.0 - 6.9
VIII o más	7.0 o más

Intensidades típicamente observadas con los temblores de estas magnitudes cerca del epicentro (USGS).

Magnitud

La magnitud de un terremoto se refiere a la cantidad de energía liberada durante éste. Originalmente se utilizaba la escala de magnitud Richter. Esta escala fue diseñada en el 1935 por Charles F. Richter del Instituto de Tecnología de California para medir y comparar el tamaño de los terremotos específicamente en la bahía de San Francisco en California. Esta es una medida logarítmica a base de 10. Esto significa que la vibración de un terremoto de magnitud 6 es 10 veces mayor a uno de magnitud 5. Además, la energía liberada aumenta con un factor de 32 con el aumento de magnitud: un terremoto de magnitud 6 libera 32 veces más energía que uno de magnitud 5.

Intensidad

La intensidad de un terremoto se refiere a los efectos que tuvieron las ondas sísmicas en la superficie terrestre. Se mide utilizando la Escala de Intensidad Mercalli Modificada que consiste de una serie de respuestas claves para cada intensidad. Se utilizan números romanos del I al XII para clasificar la misma. Comenzando por intensidad I que significa que no fue sentido o que fue sentido por un mínimo de personas, y terminando en XII que significa destrucción total. Por lo general, las intensidades menores se refieren a cuán fuerte las personas sintieron el terremoto y las intensidades mayores se refieren a daños estructurales.

Aceleración

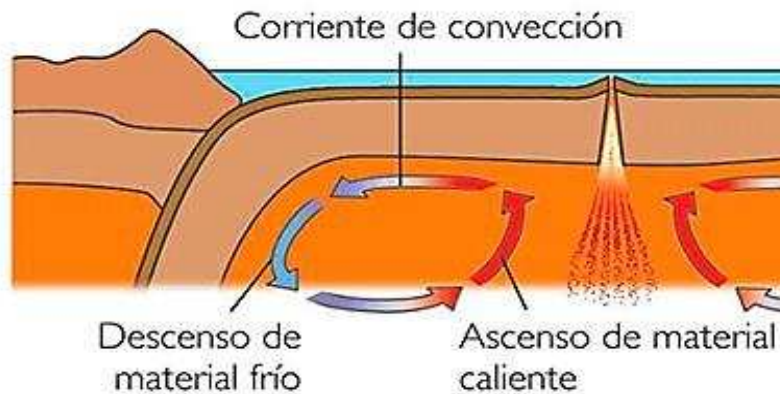
Cuando uno está manejando un carro en la carretera, cambiamos de una velocidad a otra, o sea aceleramos o desaceleramos. Los cambios de velocidad se le conoce como aceleración. Durante un terremoto, la tierra está temblando, pero se está acelerando o porque las ondas sísmicas llegan con diferentes velocidades. El tamaño de un terremoto también se expresa en términos de la aceleración del suelo.

El diseño de edificios en áreas sísmicas por parte de ingenieros debe tomar en cuenta la aceleración máxima posible del terreno. Muchas fallas estructurales en los edificios surgen de las aceleraciones del suelo sobre las edificaciones. Las ondas sísmicas mueven edificios en todas direcciones y la razón del cambio en sus movimientos se conoce como aceleración. Estas aceleraciones varían mientras dure el terremoto.

-TECTÓNICA DE PLACAS

La Tectónica de Placas es una teoría unificadora que explica una variedad de características y acontecimientos geológicos. Se basa en un sencillo modelo de la Tierra que expone que la rígida **litosfera** se encuentra fragmentada, formando un mosaico de numerosas piezas de diversos tamaños en movimiento llamadas *placas*, que encajan entre si y varían en grosor según su composición ya sea corteza oceánica, continental o mixta.

La litosfera descansa sobre la **astenosfera** que es semiplástica, más caliente y débil, por lo que se cree que algún tipo de sistema de transferencia de calor dentro de la Tierra, procedente del núcleo y del manto, hace que las placas litosféricas se muevan. Entre 1923 y 1926, el científico irlandés John Joly propuso que, a causa de la mala conductividad térmica de la corteza, el calor radiactivo que se genera en la Tierra se acumula debajo de la corteza y funde el manto, lo que provoca una convección térmica (transferencia convectiva de calor).



Por todo lo anterior se admite que la corteza terrestre está fragmentada en *Placas Tectónicas*, las cuales se desplazan pasivamente gracias a las corrientes de convección. Existen zonas donde las corrientes ascienden y otras en donde las corrientes descienden, siendo el propio peso de la masa hundida el que arrastra tras de sí al resto de la placa. Esto ha sido aceptado, pero aún no está determinado.

El movimiento de las placas no se da en forma uniforme, se tienen zonas donde el movimiento es muy lento, del orden de una centésima de milímetro al año y otras en las cuales el movimiento es muy rápido, de más de 10 cm al año. De igual forma existen segmentos de la corteza que chocan entre sí y otros en que no existe este choque. Estos movimientos son llamados tectónicos y son los responsables de la aparición de montañas, volcanes, sismos, formación de plegamientos y fallas geológicas, expansión de océanos, desplazamiento de continentes y también está asociado a yacimientos minerales y petrolíferos.

-TIPOS DE PLACAS TECTÓNICAS

a) Límites convergentes

Cuando las placas colisionan, la corteza se «comba» formando las cordilleras. India y Asia impactaron hace 55 millones de años, provocando la lenta formación del Himalaya, el sistema montañoso más alto del planeta. Mientras el choque continúa, las montañas se elevan cada vez más. Por ejemplo, el monte Everest, el pico más alto de la Tierra, podría ser mañana un poquito más alto que hoy.

Estos límites convergentes también tienen lugar cuando una placa oceánica se hunde bajo la placa continental en un proceso llamado subducción. Cuando la placa superior se eleva, también se forman sistemas montañosos. Además, la placa inferior se derrite y a menudo sale a borbotones a través de erupciones volcánicas como las que formaron algunas de las montañas de los Andes en Sudamérica.

b) Límites transformantes

La Falla de San Andrés es un ejemplo de límite transformante, en el que dos placas friccionan la una con la otra a lo largo de fallas de desgarre. Estos límites no crean espectaculares fenómenos como montañas u océanos, sin embargo, pueden provocar terremotos como el de 1906 que asoló la ciudad de San Francisco.

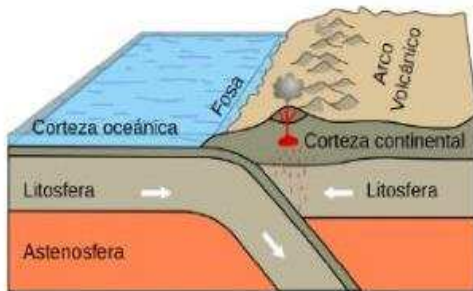
c) Límites divergentes

En los límites divergentes de los océanos el magma surge en la superficie desde las profundidades del manto de la Tierra, separando dos o más placas y renovando el fondo oceánico. Así, montañas y volcanes se elevan por esta grieta. Una única dorsal oceánica (elevación submarina) conecta los océanos, convirtiéndola en el sistema montañoso más largo del mundo.

Profundas depresiones como el Gran Valle del Rift se forman en tierra donde se separan las placas. Si éstas continúan dividiéndose, en millones de años la región oriental de África se separará del continente formando una nueva masa continental. Así, una dorsal marcaría la separación entre las placas.

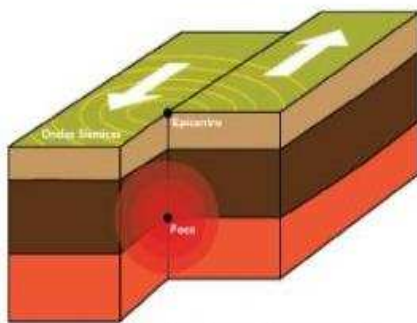
PLACAS TECTÓNICAS

INSTRUCCIONES: Relaciona las ilustraciones con la definición de las diversas placas tectónicas.



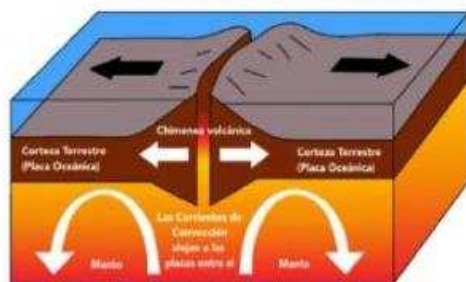
Movimiento convergente

- a) Este movimiento lo realizan las placas al deslizarse lateralmente, pero en direcciones diferentes. En los límites con este tipo de movimiento no se crea relieve; sin embargo, con frecuencia se producen sismos.



Movimiento transformante

- b) Este tipo de movimiento se presenta cuando dos placas se desplazan en direcciones opuestas y se encuentran entre sí. Dicho movimiento genera relieve oceánico, como profundas fosas y trincheras submarinas, además de cordilleras sobre los continentes.



Movimiento divergente

- c) Son las zonas donde las placas se separan. Se denominan zonas de expansión. Cuando las placas del fondo oceánico se separan, el magma sube, y al enfriarse forma una nueva corteza que origina islas o cadenas montañosas que reciben el nombre de dorsales oceánicos.

4.-ELECTRICIDAD

-MÉTODOS DE ELECTRIZACIÓN DE CUERPOS

QUÉ ES LA ELECTRIZACIÓN

Cuando a un cuerpo se le dota de propiedades eléctricas, es decir, adquiere cargas eléctricas, se dice que ha sido electrizado.

La electrización es uno de los fenómenos que estudia la electrostática.

Para explicar cómo se origina la electricidad estática, hemos de considerar que la materia está hecha de átomos, y los átomos de partículas cargadas, un núcleo rodeado de una nube de electrones. Normalmente, la materia es neutra (no electrizada), tiene el mismo número de cargas positivas y negativas.

Algunos átomos tienen más facilidad para perder sus electrones que otros. Si un material tiende a perder algunos de sus electrones cuando entra en contacto con otro, se dice que es más positivo en la serie Triboeléctrica. Si un material tiende a capturar electrones cuando entra en contacto con otro material, dicho material es más negativo en la serie triboeléctrica.

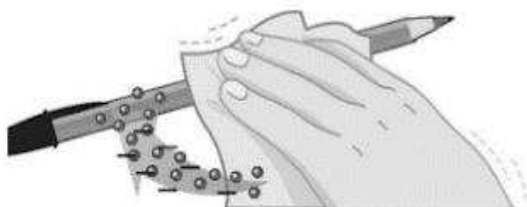


Formas de Electrizar la materia:

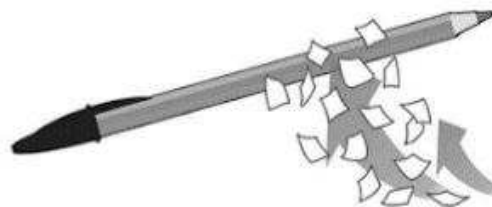
Existen diversas formas de electrizar los cuerpos, las principales son:

1. Por fricción:

En la carga por fricción se transfieren electrones por la fricción del contacto de un material con el otro. Aun cuando los electrones más internos de un átomo están fuertemente unidos al núcleo, de carga opuesta, los más externos de muchos átomos están unidos muy débilmente y pueden liberarse con facilidad. La fuerza que retiene a los electrones exteriores o de valencia en el átomo varía de una sustancia a otra. Finalmente, ambos elementos quedan con **cargas opuesta** (distinto signo). Ej. Al frotar el bolígrafo con lana. En el proceso, se transfieren las cargas negativas (electrones) desde el material que tiene mayor tendencia a cederlos (la lana) hacia el material que tiene mayor tendencia a ganarlos (plástico del bolígrafo). Recuerda las series triboeléctricas.



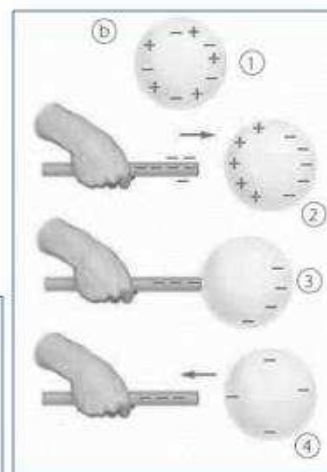
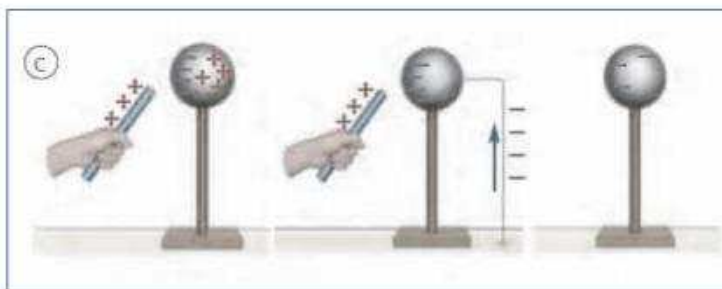
El bolígrafo se electriza



El bolígrafo atrae a los papelitos

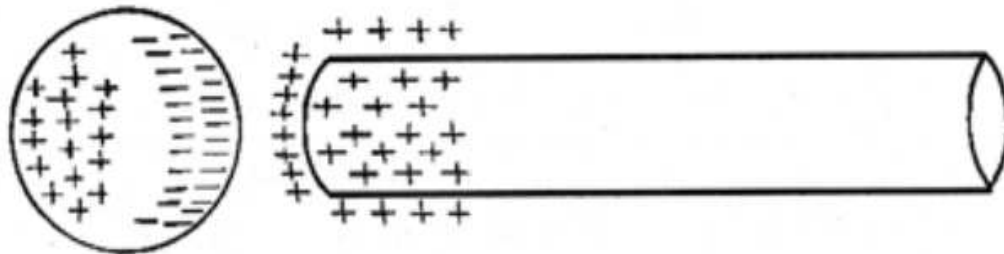
2. Por contacto:

Es posible transferir electrones de un material a otro por simple contacto. Por ejemplo, si se pone en contacto una varilla cargada negativa con un cuerpo neutro, se transferirá la carga a este, quedando ambos con la **misma carga** por lo que se repelen. Si el cuerpo es un buen conductor, la carga se dispersará hacia todas las partes de su superficie, debido a que las cargas del mismo tipo se repelen entre sí. Si es un mal conductor, es posible que sea necesario hacer que la varilla toque varios puntos del cuerpo para obtener una distribución más o menos uniforme de la carga.



3. Por inducción:

Podemos cargar un cuerpo eléctricamente neutro con el acercamiento a él de una varilla cargada. Al acercarle la varilla cargada positivamente, los electrones de conducción que se encuentran en la superficie de la esfera emigran hacia el lado más próximo de esta; como resultado, el lado lejano de la esfera se carga positivamente y el cercano queda con carga negativa, este proceso se conoce como **polarización**. La esfera oscila acercándose a la varilla, porque la fuerza de atracción entre el lado cercano de aquella y la propia varilla es mayor que la de repulsión entre el lado lejano y la varilla. Si los objetos dejan de interactuar, alejándose el uno del otro, las cargas de la esfera se reordenan como al inicio y la varilla seguirá cargada, a menos que reciba electrones por contacto.



Electrización por inducción.

-CONDUCTORES Y AISLANTES

Los **conductores** son los materiales que permiten el paso de la corriente eléctrica, los **aislantes** impiden el paso de la electricidad.

	Conductores	Aislantes
Definición	Materiales que permiten el movimiento de cargas eléctricas.	Materiales que impiden el paso de cargas eléctricas.
Funciones	Conducir la electricidad de un punto a otro.	Proteger las corrientes eléctricas del contacto con las personas y con otras corrientes.
Materiales	Oro, plata, cobre, metales, hierro, mercurio, plomo, entre otros.	Goma, cerámica, plástico, madera, entre otros.



¿Qué son los conductores?

Son los materiales que **permiten el movimiento libre de electrones**, por lo que se utilizan para crear circuitos eléctricos.

Según esto, se puede decir que todos los materiales o elementos que permiten que a través de ellos fluya la corriente o cargas eléctricas en movimiento se conocen como conductores.

Para que los electrones se desplacen libremente por los materiales conductores se les debe conectar a una **fente de tensión**.

Entre los conductores se encuentran los metales, las soluciones salinas y los ácidos.

Algunos de los metales más usados como conductores son el cobre, el oro, la plata, el aluminio y el hierro. Entre éstos, el **cobre** es el más común por ser relativamente económico y lo suficientemente bueno para cumplir su función, al igual que el aluminio.

El oro y la plata podrían considerarse como los mejores metales conductores; sin embargo, no es muy común su uso debido a su alto costo.

Si se observa la mayoría de los aparatos eléctricos, se verá que utilizan uno o varios hilos de cobre sólido para conducir la electricidad. Dependiendo de la potencia eléctrica, el grosor de los hilos aumentará para no calentarse en exceso o quemarse.

Estos conductores suelen estar revestidos de un material aislante como el PVC (cloruro de polivinilo).

Ejemplos de conductores: plata, cobre, oro, acero, entre otros.

¿Qué son los aislantes?

Son los materiales que **no permiten a los electrones circular libremente**, por lo que hacen imposible el flujo de la corriente eléctrica.

Los aislantes se utilizan para cubrir un elemento conductor de electricidad, así puede resistir el paso de la corriente a través del elemento que alberga y mantenerlo en su desplazamiento.

Además, los aislantes **protegen** estas corrientes eléctricas para evitar el contacto con otras partes conductoras, así como para proteger a las personas de hacer contacto directo con tensiones eléctricas.

Algunos materiales aislantes donde los átomos no ceden o reciben electrones son el vidrio, la cerámica, el plástico, la mica, la goma, el papel, la madera, entre otros.

Cualquiera de estos materiales y otros con similares características oponen resistencia total al paso de la corriente eléctrica. Esto se debe a que cualquier electrón será detectado por lo átomos y automáticamente se impedirá su circulación.

También existen **aislantes naturales**, como el aire seco o el aceite mineral, y **aislantes artificiales**, como la baquelita, el cloruro de polivinilo o el poliéster.

Ejemplos de aislantes: caucho, madera, plástico, vidrio, corcho y otros.

-POLARIZACIÓN ELÉCTRICA

La polarización eléctrica es un campo vectorial que expresa la densidad de los momentos eléctricos dipolares (producto de la carga eléctrica por la distancia carga eléctrica por la distancia entre las cargas del dipolo) permanentes o inducidos en un material dieléctrico (mal conductor de electricidad) de electricidad). Si acercamos un cuerpo cargado a un dieléctrico, cuyas moléculas están distribuidas al azar las están distribuidas al azar, las cargas del cuerpo harán que las moléculas se alineen, quedando el dieléctrico polarizado. A pesar de que su carga neta es nula de que su carga neta es nula, aparece carga negativa a un extremo y carga positiva al otro lado del dieléctrico.

Fig.1

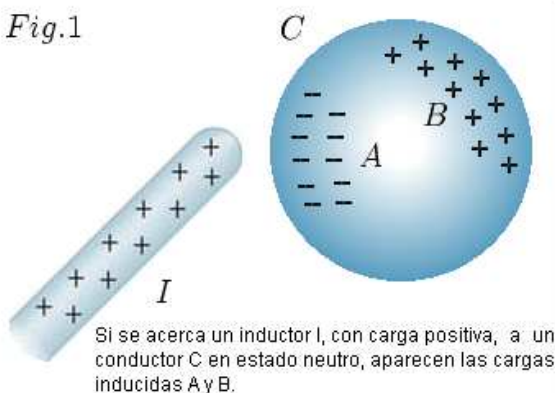


Fig.2

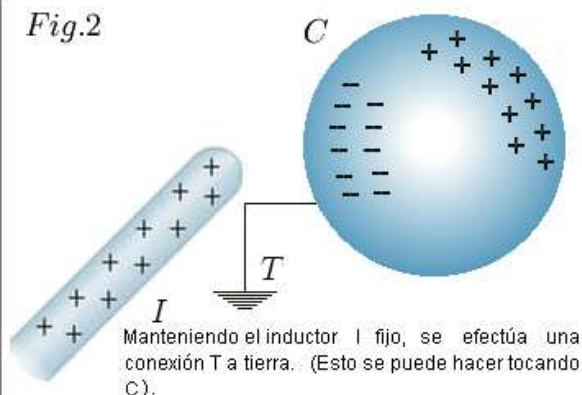


Fig.3

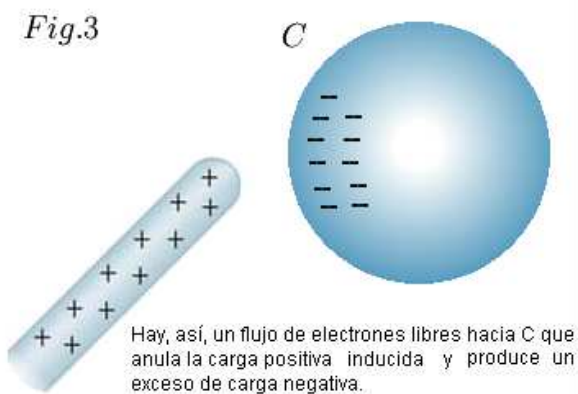
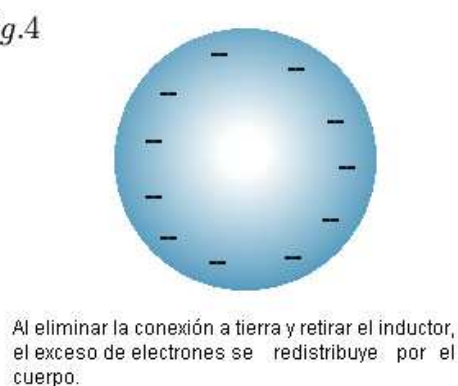


Fig.4



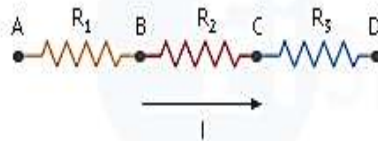
-RESISTENCIAS, CIRCUITOS Y LA LEY DE OHM

Resistencias

En los circuitos suelen emplearse unos dispositivos que se oponen al paso de la corriente eléctrica de una forma pronunciada. Estos dispositivos reciben el nombre de resistencias. Principalmente las resistencias se pueden asociar en serie, paralelo o una combinación de ambas llamadas mixta.

Asociación de resistencias en serie

Cuando dos o mas resistencias se encuentran en serie, estas se sitúan una tras otra (a continuación de la anterior) en un hilo conductor, esta forma de colocar las resistencias contiene una característica en particular la cual es que la intensidad de corriente que atraviesa a cada una de ellas es la misma. Las resistencias en serie se pueden sustituir por una única resistencia cuyo valor es igual al la suma de cada una de las resistencias.



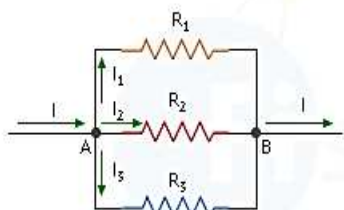
Resistencias en Serie

Cuando las resistencias se encuentran en serie, se sitúan una a continuación de la siguiente.

La intensidad de corriente que circula por cada una de ellas es la misma.

Asociación de Resistencias en Paralelo

Cuando dos o más resistencias se encuentran en paralelo, comparten sus extremos. además la suma de intensidad de corriente que circula por cada una de las resistencias es equivalente a la intensidad antes y después de la bifurcación. todas las resistencias poseen la misma diferencia de potencial en sus extremos y la intensidad de entrada se divide entre cada una de las ramas. Cuando las resistencias se encuentran en paralelo pueden ser sustituidas por una única resistencia cuyo valor es inferior a cada una de las que se asocia.



Resistencias en Paralelo

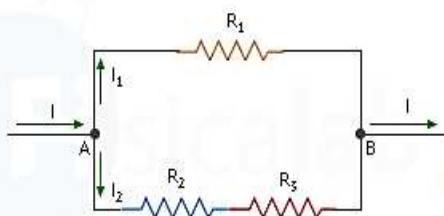
Cuando las resistencias se encuentran en paralelo, comparten sus extremos tal y como se ve en la figura.

La suma de las intensidades de corriente que circulan por cada una de las resistencias es equivalente a la intensidad antes y después de la bifurcación.

La diferencia de potencial es la misma entre los extremos de todas las resistencias.

Asociación de resistencia mixta

Generalmente, en los circuitos eléctricos no sólo parecen resistencias en serie o paralelo, si no una combinación de ambas. Para analizarlas, es común calcular la resistencia equivalente de cada asociación en serie y/o paralelo sucesivamente hasta que quede una única resistencia.



En este caso, puedes comprobar que hay dos resistencias en serie (R_2 y R_3), y ambas en paralelo con R_1 .

Resistencia equivalente

Se denomina resistencia resultante o equivalente, al valor de la resistencia que se obtiene al asociar un conjunto de ellas.
ej.

Resistencia equivalente en serie:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_N$$



Resistencia equivalente en Serie

Las resistencias en serie se pueden sustituir por una única resistencia cuyo valor es la suma de cada una de ellas.

Resistencia equivalente en paralelo:

Una asociación de resistencias en paralelo es equivalente a una única resistencia R , en la que se cumple que:

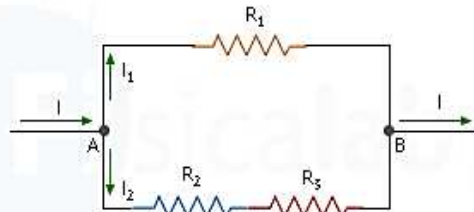
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



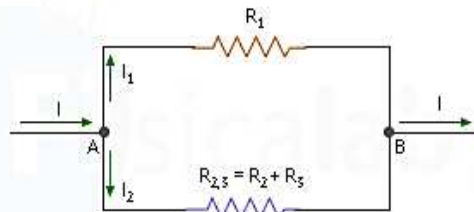
Resistencias en Paralelo Equivalente

Cuando las resistencias se encuentran en paralelo, pueden ser sustituida por una única resistencia cuyo valor es inferior a cada una de las que se asocia.

Resistencia equivalente en mixto:



Para poder asociarlas en paralelo, debe haber únicamente una resistencia en cada rama, por lo que en primer lugar asociaremos las que se encuentran en serie:



Ahora es posible asociar en paralelo el nuevo circuito obtenido:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}}$$

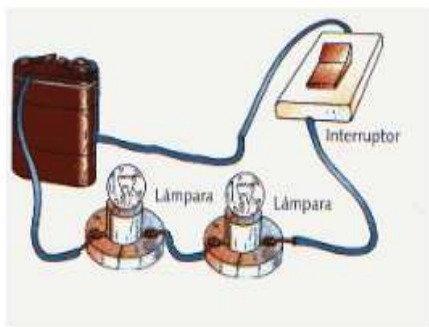
Circuitos

CIRCUITOS EN SERIE

Los circuitos en serie son aquellos que disponen de dos o más operadores(lámparas) conectados uno tras otro en el mismo cable o conductor. En este tipo de circuitos para pasar de un punto a otro (del polo - al polo +), la corriente eléctrica atraviesa todos los operadores

En los circuitos en serie se cumplen las siguientes condiciones:

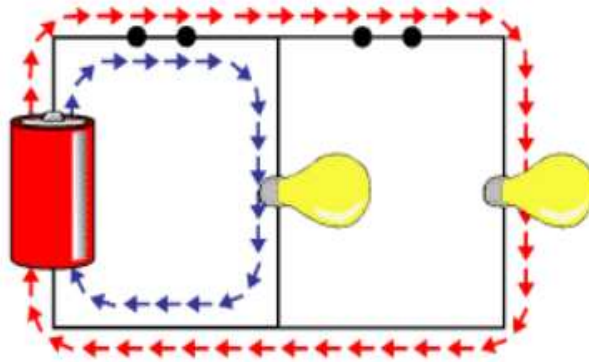
- La intensidad que circula por el circuito es siempre la misma.
- La resistencia total del circuito es la suma de las resistencias de los receptores.
- El voltaje total del circuito es la suma de los voltajes de cada receptor.



En este caso los operadores son las lámparas

CIRCUITOS EN PARALELO

Un circuito en paralelo es aquel que dispone de dos o más operadores(lámparas) conectados en distintos cables. en estos circuitos para pasar de un punto a otro del circuito (del polo - al polo +), la corriente eléctrica dispone de varios caminos alternativos, por lo que ésta sólo atravesará aquellos operadores que se encuentren en su recorrido.

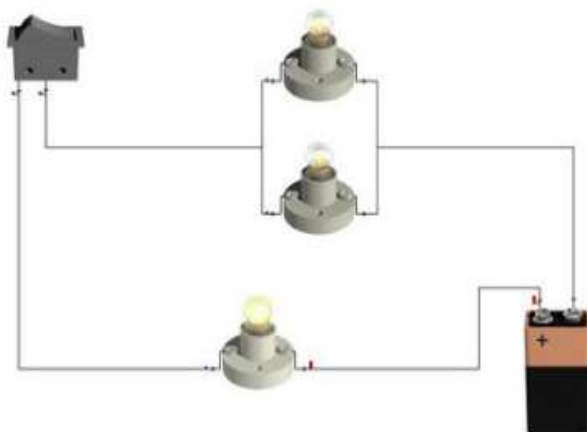


En los circuitos en paralelo se cumplen las siguientes condiciones:

- La intensidad que circula por el circuito no es la misma, ya que atraviesa caminos distintos.
- El voltaje es el mismo en todo el circuito.
- La inversa de la resistencia total del circuito es igual a la suma de las inversas de las resistencias de cada operador.

CIRCUITOS MIXTOS

Los circuitos mixtos son aquellos que disponen de tres o más operadores eléctricos combinando los sistemas de circuitos en serie y paralelo por lo tanto el funcionamiento y los efectos de este dependerán del caso del circuito



ley de ohm

Esta ley relaciona los tres componentes que influyen en una corriente eléctrica los cuales son la intensidad (I), la diferencia de potencial o tensión (V) y la resistencia (R) que ofrecen los materiales o conductores.

La Ley de Ohm establece que "la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo"

La intensidad (en amperios) de una corriente es igual a la tensión o diferencia de potencial (en voltios) dividido o partido por la resistencia (en ohmios).

$$I = \frac{V}{R}$$

De acuerdo con la "Ley de Ohm", un ohmio (1 Ω) es el valor que posee una resistencia eléctrica cuando al conectarse a un circuito eléctrico de un voltio (1 V) de tensión provoca un flujo o intensidad de corriente de un amperio (1 A).

La resistencia eléctrica, por su parte, se identifica con el símbolo o letra (R) y la fórmula general para despejar su valor derivada de la fórmula general de la Ley de Ohm, es la siguiente:

$$R = \frac{V}{I}$$

La resistencia a una corriente (en ohmios) es igual a la tensión o diferencia de potencial (en voltios) dividido o partido por la intensidad (en amperios).

La relación de estos conceptos con las actividades realizadas en clase es:

1. La ley de Ohm se relaciona con la actividad en la que todos abrían las piernas y uno solo pasaba por debajo ya que su potencial dependía de su resistencia, es decir, dependiendo de la fuerza y de la velocidad máximo que podía tener para pasar por debajo de todos.
2. El circuito mixto se pudo evidenciar en la actividad en que habían 3 personas paradas en una silla en una fila de 4 y para seguir avanzando siempre tenían que pasar hacia adelante la que quedaba vacía.
3. El circuito en serie se relaciona con la actividad en la que todos debamos tomar los hombros del compañero de adelante y caminar al mismo ritmo desde nuestro salón hasta el salón de clases.
4. La resistencia equivalente se relaciona con la actividad de la ropa, en la cual debíamos hacer una fila lo mas larga posible con prendas de ropa. Así que al igual que la actividad, la resistencia equivalente se obtiene un resultado diferente dependiendo del conjunto.
5. La resistencia en paralelo se relaciona con la actividad en la que todos debíamos caminar en pico pala detrás de un solo compañero, el cual nos guiaba desde el salón de clases hasta el de tecnología.

-CORRIENTE ELÉCTRICA

¿Qué es la corriente eléctrica?

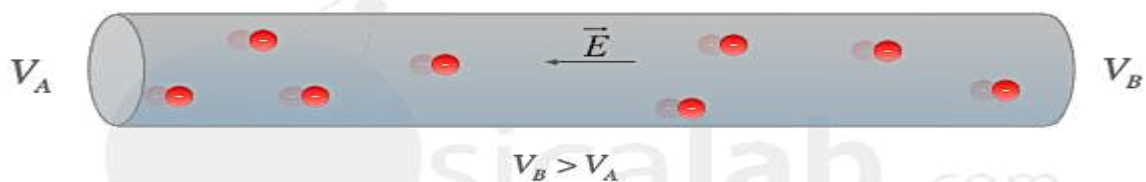
De forma general, la corriente eléctrica es el **flujo neto de carga eléctrica** que circula de forma ordenada por un medio material conductor. Dicho medio material puede ser sólido, líquido o gaseoso y las cargas son transportadas por el movimiento de **electrones** o **iones**. Mas concretamente:

- En los sólidos se mueven los electrones.
- En los líquidos los iones.
- Y en los gases, los iones o electrones.

Aunque esto es así, el caso más general de corriente eléctrica es el que se produce por el movimiento de los electrones dentro de un conductor, así que suele reservarse este término para este caso en concreto.

La **corriente eléctrica** es el flujo de electrones entre dos puntos de un conductor que se encuentran a **distinto potencial eléctrico**.

Tal y como estudiamos en el apartado del movimiento de cargas en el seno de un campo eléctrico, los electrones se mueven desde zonas de menor potencial eléctrico a mayor potencial eléctrico. A medida que los electrones se desplazan, el potencial en ambas zonas tiende a igualarse y poco a poco el movimiento de los electrones se detiene. Por esta razón, si deseamos mantener una corriente eléctrica constante es necesario hacer uso de un dispositivo que permita una diferencia de potencial o tensión constante denominado **generador de corriente**.



Diferencia de Potencial

Cuando en los extremos de un conductor el potencial eléctrico es distinto, o lo que es lo mismo, existe una diferencia de potencial o tensión, los electrones se desplazarán de las zonas de menor potencial a las de mayor potencial.

-TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Dependiendo de la temporalidad del sentido de la corriente eléctrica podemos distinguir dos tipos:

- **Corriente continua** (C.C.). El flujo de electrones se produce siempre en el mismo sentido.
- **Corriente alterna** (C.A.). El sentido de circulación de los electrones cambia de forma periódica.

A lo largo de este tema nos centraremos únicamente en la corriente continua.

Efectos de la Corriente Eléctrica

De forma general, la corriente eléctrica produce tres tipos de efectos:

- **Efectos caloríficos.** Cuando circula una corriente eléctrica por un conductor, este aumenta su temperatura. Este efecto es utilizado en estufas, hornillos, etc.
- **Efectos químicos.** Si la corriente eléctrica circula por un conductor iónico, dicha corriente es capaz de producir un cambio químico en él. Este efecto es utilizado en la electrólisis.
- **Efectos magnéticos.** El paso de la corriente eléctrica a través de un conductor crea un campo magnético similar al que produce un imán. Este efecto es el fundamento de motores eléctricos, dispositivos de televisión, radio, amperímetros, voltímetros, etc.

-EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se entiende por eficiencia energética eléctrica, la reducción de las potencias y energías demandadas al sistema eléctrico sin que afecte a las actividades normales realizadas en edificios, industrias o cualquier proceso de transformación.

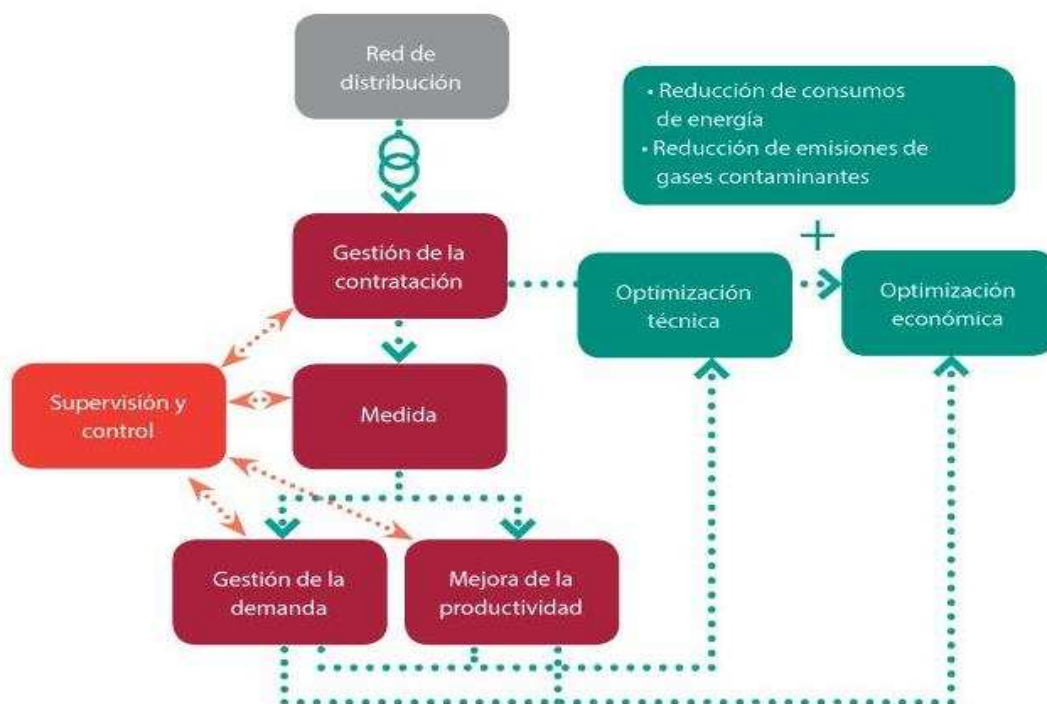
Además, una instalación eléctricamente eficiente permite su optimización técnica y económica. Es decir, la reducción de sus costes técnicos y económicos de explotación.

En definitiva, un estudio de ahorro y eficiencia energética comporta tres puntos básicos:

- Ayudar a la sostenibilidad del sistema y medio ambiente mediante la reducción de emisiones de CO₂ al reducir la demanda de energía
- Mejorar la gestión técnica de las instalaciones aumentando su rendimiento y evitando paradas de procesos y averías
- Reducción, tanto del coste económico de la energía como del de explotación de las instalaciones

Desde un punto de vista técnico, para la realización de una instalación eléctrica eficiente se plantean cuatro puntos básicos:

- Gestión y optimización de la contratación
- Gestión interna de la energía mediante sistemas de medida y supervisión
- Gestión de la demanda
- Mejoras de la productividad mediante el control y eliminación de perturbaciones



MÁS EFICIENTE



MENOS EFICIENTE

La instalación eléctrica del hogar debe ser capaz de alimentar varios electrodomésticos a la vez. Es lo que se conoce con el nombre de **"potencia conectada"** (máxima potencia que puedes usar al mismo tiempo).

Son pocos los dispositivos electrónicos que necesitan de mucha potencia y que se utilizan por un tiempo prolongado. Hay que destacar que consumen más energía **los equipos que producen mucho frío** (refrigeradores o congeladores) **o mucho calor** (microondas, hornos, estufas) en un período más largo de uso. Estos son algunos de los **equipos eléctricos más exigentes**²:

Aparato	Watts
Cocina	
Licuadora	500 W
Abrelatas	150W
Máquina de café	1000W
Lavavajillas	1200-1500W
Congelador - Vertical - 15 pies cúbicos pie	1240 Wh / Día **
Congelador - Cofre - 15 pies cúbicos pie	1080 Wh / Día **
Nevera - 20 pies cúbicos ft. (AC)	1411 Wh / día **
Nevera -16 cu. ft. (AC)	1200 Wh / día **
Hervidor eléctrico	1200W
Microonda	1000W
Horno - Eléctrico	1200W
Tostadora	850W
Horno tostador	1200W
Mezclador de pie	300W
Refrigeración / calefacción	
Ventilador	200W
Ventilador de techo	120W
Aire acondicionado central: 24,000 BTU NA	3800W
Aire acondicionado central - 10,000 BTU NA	3250W
Ventilador de horno	800W
Calentador de espacio NA	1500W
Calentador de agua sin tanque - Eléctrico	18000W
Calentador de agua - Eléctrico	4500W
Aire acondicionado de ventana 10,000 BTU NA	900W

-GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

¿Qué es la electricidad?

No es posible no utilizarla en nuestro mundo globalizado, pero ¿quién sabe definirla realmente?

De forma simple, podemos decir que la electricidad es esa energía capaz de hacer brillar bombillas, mover los coches más eficientes y dar vida al monstruo de Frankenstein. Si profundizamos en el concepto más técnico, es la energía generada por el movimiento de electrones positivos y negativos en el interior de materiales conductores.

¿Y qué es esto? Materia, pequeños átomos minúsculos, cuyas partes, si son opuestas, se atraen. Sus cargas positivas y negativas se complementan creando dos tipos de electricidad: la electricidad estática (generada por fricción) y la electricidad dinámica (concebida por corriente).

Es maravillosa pero no es fácil que llegue hasta tu casa. Pulsar el interruptor conlleva un proceso que no es para nada sencillo. No hay persona en el mundo que pueda discutir sobre si la capacidad de generar electricidad es el mayor invento de la historia de la humanidad. La sociedad moderna no es posible concebirla sin energía eléctrica, y nuestras vidas dependen de la energía por muchos motivos.

¿De dónde viene la electricidad?

El viaje que realiza la energía eléctrica hasta llegar a tu enchufe es muy rápido y a su vez muy largo.

Aunque lo parece, no es magia. El **proceso paso a paso** es el siguiente:

- **Generación de energía:** la electricidad se crea en centrales capaces de obtener energía eléctrica a partir de energías primarias. Las llamadas energías primarias **renovables** son el viento, la radiación solar, las mareas... y las **no-renovables** son el carbón, el gas natural, el petróleo... Las empresas construyen centros de generación de energía y son propietarias (totalmente o en parte) de las llamadas centrales eléctricas y las infraestructuras. Estas venden la energía generada a las compañías que las comercializan (comercializadoras).

- **Transmisión de energía:** una vez obtenida la energía y tras ser convertida en electricidad, se transmite por vías elevadas (torres de sustentación) o subterráneas, desde las centrales hasta las subestaciones. Allí existen otros elementos, llamados transformadores, cuya misión es garantizar una tensión eléctrica adecuada.

Las subestaciones son necesarias para tratar la electricidad y mantener la tensión idónea y suelen estar al aire libre cerca de las centrales y/o en la periferia de las ciudades. Si no son de gran tamaño puedes encontrarlas excepcionalmente en la misma ciudad, dentro de un edificio.

- **Distribución de energía:** la electricidad se envía a los hogares de la zona más próxima desde las subestaciones. Como receptor de la energía y consumidor, tú no puedes elegir cuál es tu empresa distribuidora, ya que según la zona en que vivas te tocará una u otra. La empresa que te toque será responsable de que la electricidad llegue correctamente a tu vivienda y se ocupará de solucionar las averías. También es la propietaria de tu contador de la luz, y envía las lecturas del mismo a tu empresa comercializadora (que es la que te cobra).
- **Comercialización de energía:** tu empresa comercializadora es la que siempre puedes elegir y siempre será la que te envía las facturas, ya que es quien compra la energía a las empresas de generación y te la vende a ti. Las comercializadoras pondrás a tu disposición diversas tarifas y ofertas, aunque en España existe un mercado libre donde pagas según las condiciones de tu contrato, como en cualquier otra tarifa de servicios (móvil, wifi, etc.) y un mercado regulado (pagas lo que se establece mediante un sistema diseñado por el Gobierno).

¿Qué tipos de central eléctrica hay?

Para generar electricidad necesitamos que la energía contenida en las materias primarias sea liberada, ya lo sabemos, pero... ¿cómo hacemos esto?

Depende totalmente del tipo de central eléctrica de la que estemos hablando, ya que depende de cómo obtengamos la energía, estaremos ante una u otra:

- **Centrales termoeléctricas de ciclo convencional (carbón, gasóleo y gas natural):** en estas centrales se quema carbón, el gas natural o el gasóleo. Al quemarse, elevan la temperatura de un depósito de agua, transformándola en **vapor, que hace que se mueva una turbina**. Es este movimiento, el de la turbina, el que genera electricidad por medio de un alternador que transforma energía mecánica en eléctrica. Es decir, el movimiento se transforma en electricidad. Finalmente, el vapor va a un condensador para volver a convertirse en agua y empezar de nuevo el ciclo.
- **Centrales termoeléctricas de ciclo combinado (carbón, gasóleo y gas natural):** funcionan de manera parecida a las de ciclo convencional. Como estas, tienen una turbina que se mueve con el vapor del agua calentada. Pero además cuentan con otra turbina diferente que se mueve con **aire cogido de la atmósfera** y calentado mediante combustibles fósiles. Sus grandes ventajas respecto a las de ciclo convencional es que son más eficientes, más flexibles (pueden trabajar a plena carga o "a medio gas" según las necesidades) y más ecológicas (menores emisiones a la atmósfera).
- **Centrales nucleares:** de la misma manera que en las anteriores, el calor liberado por la **fisión nuclear** en un reactor calienta grandes cantidades de agua a alta presión. El vapor liberado produce electricidad al pasar por una turbina conectada a un generador. La diferencia fundamental, aparte de su alta potencia, es el combustible que utilizan, habitualmente uranio.
- **Centrales geotérmicas:** el sistema es similar a las anteriores (se calienta agua para que emita vapor que mueva una turbina) pero en este caso se aprovecha **el calor natural del interior de la tierra** a través de canalizaciones en el subsuelo.
- **Centrales de biomasa:** en este caso, el calor se genera tras quemar materia orgánica, ya sean **vegetales o todo tipo de residuos** (animales, industriales, agrícolas y urbanos).
- **Centrales hidroeléctricas:** no necesitan calor, ya que este tipo de centrales son la **evolución de los antiguos molinos**. Lo que hacen es utilizar un salto de agua importante para mover una turbina hidráulica. Se suelen construir en presas y embalses.

- **Parques eólicos:** de igual forma, el movimiento genera energía eléctrica, que en este caso es creada por el viento. Este mueve una turbina de la que se obtendrá la energía eléctrica.
- **Centrales solares:** hay de dos tipos. Las **termosolares** lo que hacen es usar el calor del sol para calentar agua y utilizar el vapor generado para mover una turbina. Las fotovoltaicas lo que hacen es transformar directamente la energía solar en electricidad, gracias a las células fotovoltaicas.
- **Centrales mareomotrices:** los movimientos de agua producidos por las subidas y bajadas de las mareas accionan una turbina que mediante un generador producirá electricidad.
- **Centrales undimotrices:** similar a lo anterior, pero usando el oleaje en lugar de las mareas.

Volviendo a las **diferencias entre renovable y no-renovable**, estaremos ante una u otra, dependiendo de la energía primaria que se está usando para generar electricidad. Si hay que “reponer” dicho “combustible” será no-renovable, pero si no es necesario porque la naturaleza te lo ofrece gratis, será renovable.

Actualmente las centrales más extendidas son no-renovables, ya que utilizan energías primarias que hay que extraer de la tierra (carbón, gas natural, uranio...). Pero **el futuro sólo implica que cada vez más, necesitemos que toda la energía que consumamos se renovable.**

-ENERGÍAS RENOVABLES

Las energías renovables son aquellas cuyo aprovechamiento no implica el consumo de materias primas. El viento (**energía eólica**), el sol (**energía solar**) o los movimientos del agua del mar (energía mareomotriz o undimotriz) o de los ríos (**energía hidráulica**), entre otros, contienen en sí mismos ingentes cantidades de energía que, si se utilizan medios adecuados, pueden ser aprovechadas en lugar de las energías convencionales.

Las energías renovables presentan numerosas ventajas. La más importante es la ausencia de emisiones contaminantes, lo que hace de ellas unas fuentes energéticas respetuosas con el medio ambiente, fundamentales para construir un desarrollo sostenible del planeta.

Destaca su importancia como fuentes energéticas distribuidas por toda la superficie del planeta, lo que contribuye a evitar la dependencia energética de unos países con respecto a otros.

Al no consumir materias primas, el coste de explotación de las energías renovables es muy inferior al de las energías convencionales y no está expuesto a las variaciones del precio del petróleo o de otras materias primas.

Desde un punto de vista social, las energías renovables favorecen el desarrollo local, puesto que generan actividad económica distribuida en el lugar en que se aprovechan, siendo muy útiles en electrificación rural y en el suministro a otras actividades económicas en zonas aisladas de la red (off grid).

Algunas de las energías renovables más utilizadas son:

- **Energía hidroeléctrica:** Aprovecha la energía cinética del agua para producir electricidad mediante turbinas hidroeléctricas. Normalmente el agua es previamente embalsada en una cota elevada.
- **Energía eólica:** Transforma la energía cinética del viento en electricidad. Para ello se usan aerogeneradores o turbinas eólicas, que pueden instalarse formando grandes parques eólicos. Existen diferentes tipos de turbinas eólicas, como las **turbinas eólicas pendulares**, un producto de ADES que ofrece unas características muy ventajosas para la producción de energía eólica.
- **Energía solar térmica:** Utiliza la energía térmica del sol para calentar un fluido mediante colectores solares adecuados. ADES es líder en tecnología de seguimiento gracias a sus **seguidores solares**.
- **Energía solar fotovoltaica:** Transforma la luz del sol en electricidad mediante células fotovoltaicas. Pueden instalarse grandes **parques solares fotovoltaicos**, que en muchas ocasiones disponen de **seguidores solares** para aumentar su producción.
- **Energía de la biomasa:** Aprovecha la energía contenida en numerosos residuos orgánicos (agrícolas, forestales, ganaderos, industriales, etc.) o en cultivos específicos para ser utilizados con fines energéticos.
- **Energía geotérmica:** Aprovecha el calor existente en el subsuelo de determinadas zonas de la tierra, en especial cuando se presenta en forma de aguas termales.

-ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica es una de las formas más limpias de conseguir electricidad. Básicamente trata de transformar en electricidad la fuerza que ejerce el viento sobre **los molinos de tres hélices** creando una energía mecánica que se transfiere a una serie de alambres de cobre, donde se genera la energía eléctrica.

Los elementos que transforman el viento en energía son las llamadas **turbinas eólicas o aerogeneradores**, articulando en su interior un generador eléctrico con sus sistemas de control y de conexión a la red.

“España, junto a Dinamarca y Holanda, es uno de los países con mayor tasa de generación eólica.”

¿Y el viento? ¿de dónde sale?

Quizás nunca nos lo hayamos planteado. El Sol tiene sobre nuestro mundo una serie de efectos, y uno de ellos es el viento. Entre **el 1% y el 2% de la radiación solar** que absorbe el planeta termina convertida en viento. Esto se debe a que la corteza terrestre transfiere una mayor cantidad de energía solar al aire, haciendo que este se caliente, se vuelva menos denso y se expanda. Al mismo tiempo, el aire más frío y pesado -que proviene de mares, ríos y océanos- se pone en movimiento para ocupar el lugar dejado por el aire caliente. Estas fluctuaciones producen aire en movimiento y el viento no es otra cosa que aire en movimiento.

Cada masa de aire que se va desplazando desde **zonas de alta presión atmosférica** hacia otras de menor presión a través de velocidades proporcionales a las diferencias de presión entre ambas zonas (a mayor diferencia, más fuerte sopla el viento), la consideramos viento.



-ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

¿QUÉ SON LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS?

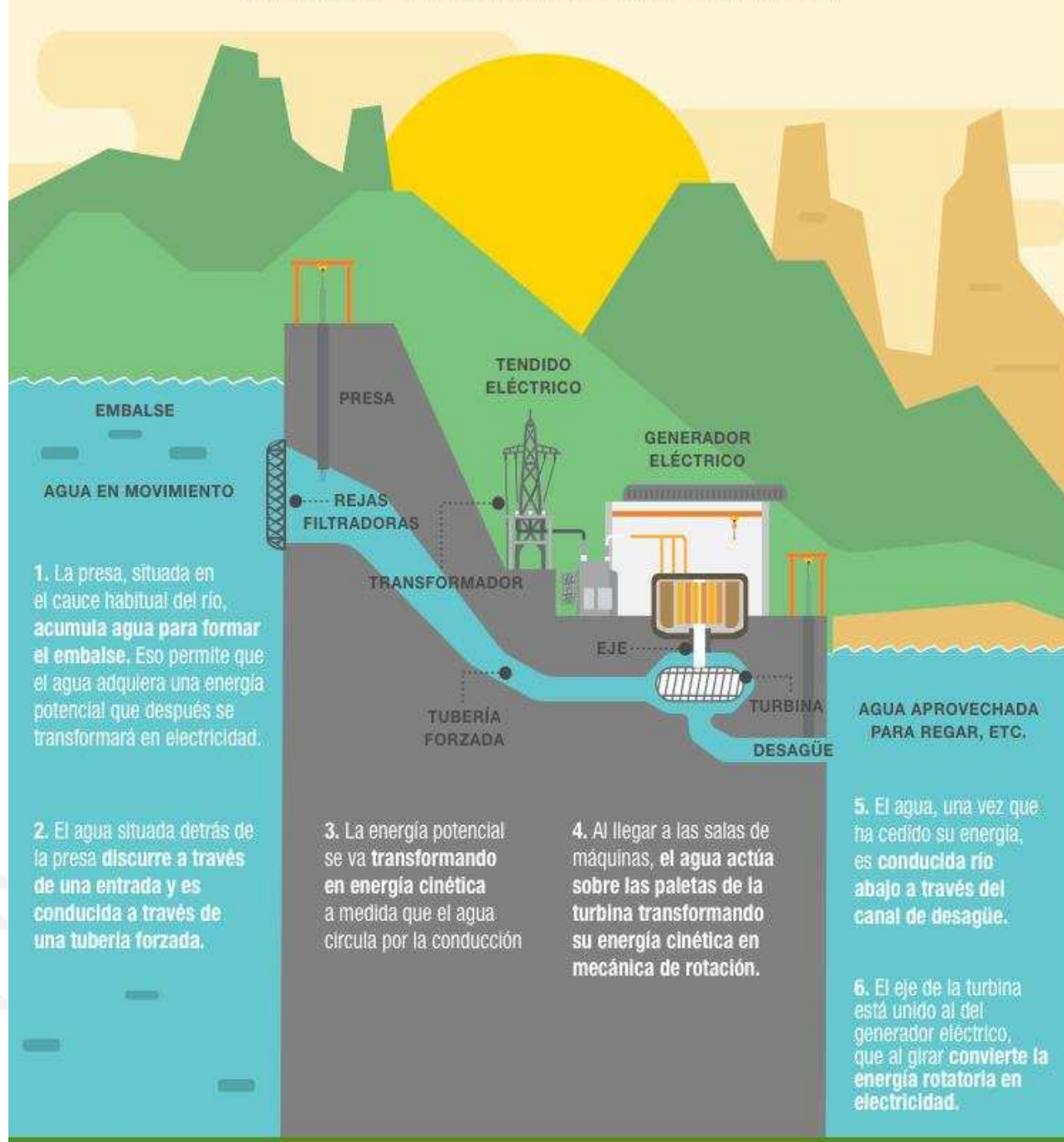
Aunque es habitual escuchar los términos *embalse*, *presa* y *central* de forma indistinta, lo cierto es que cada uno de ellos hace referencia a una realidad diferente que de forma sencilla se podría identificar de la siguiente manera:

- **Presa:** es la infraestructura de obra civil. Entre sus características físicas destacan la altura sobre los cimientos, la longitud de coronación y el volumen de hormigón.
- **Embalse:** es el almacén de agua. Para conocer su situación real hay que analizar, principalmente, dos variables: el nivel del agua y el volumen almacenado.
- **Central:** es la construcción donde están localizados los grupos de generación. Las dos magnitudes básicas para definir una central hidroeléctrica son el salto y el caudal.

ELEMENTOS PRINCIPALES Y FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

¿Cómo funciona una central hidroeléctrica?

Las centrales hidroeléctricas convierten en energía eléctrica la diferencia de energía potencial que tiene una determinada masa de agua al trasladarla entre dos puntos situados a distinta altitud o cota.



-CÓMO FUNCIONA LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Las centrales hidroeléctricas convierten en energía eléctrica la diferencia de energía potencial que tiene una determinada masa de agua al trasladarla entre dos puntos situados a distinta altitud o cota.

Para ello se hace circular un caudal de agua por un circuito hidráulico que salva el desnivel entre dos puntos, lo que se conoce comúnmente como *salto*, y en el que el agua va adquiriendo velocidad a medida que la energía potencial se va transformando parcialmente en energía cinética. La turbina es la encargada de transformar esa energía cinética en energía mecánica, para que el generador la transforme a su vez en energía eléctrica.

Por último, el caudal de agua abandona la turbina y desagua de nuevo al río sin apenas velocidad y con la energía potencial que corresponde a la altura del punto de desagüe.

El rendimiento global de todo el proceso es muy alto —entre el 90 y el 95%—, aprovechándose prácticamente toda la energía potencial del agua. Las pérdidas de rendimiento se deben a pérdidas de carga en el circuito hidráulico, a rozamientos en la rotación del grupo hidroeléctrico y a pérdidas en los equipos eléctricos.

El proceso inverso al descrito es el que se realiza en las centrales hidroeléctricas de bombeo, que son capaces de realizar las centrales reversibles: éstas transforman la energía eléctrica en energía potencial al bombear agua a un embalse o depósito superior.

-ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica o geotermia, es aquella que se obtiene mediante el aprovechamiento del calor interno de la Tierra. Podemos ver ejemplos de este tipo de energía en las erupciones de los volcanes, el calor que contienen las fuentes calientes naturales o los géiseres.

Se trata de un recurso **inmenso, una fuente de energía renovable, sostenible e inagotable**.

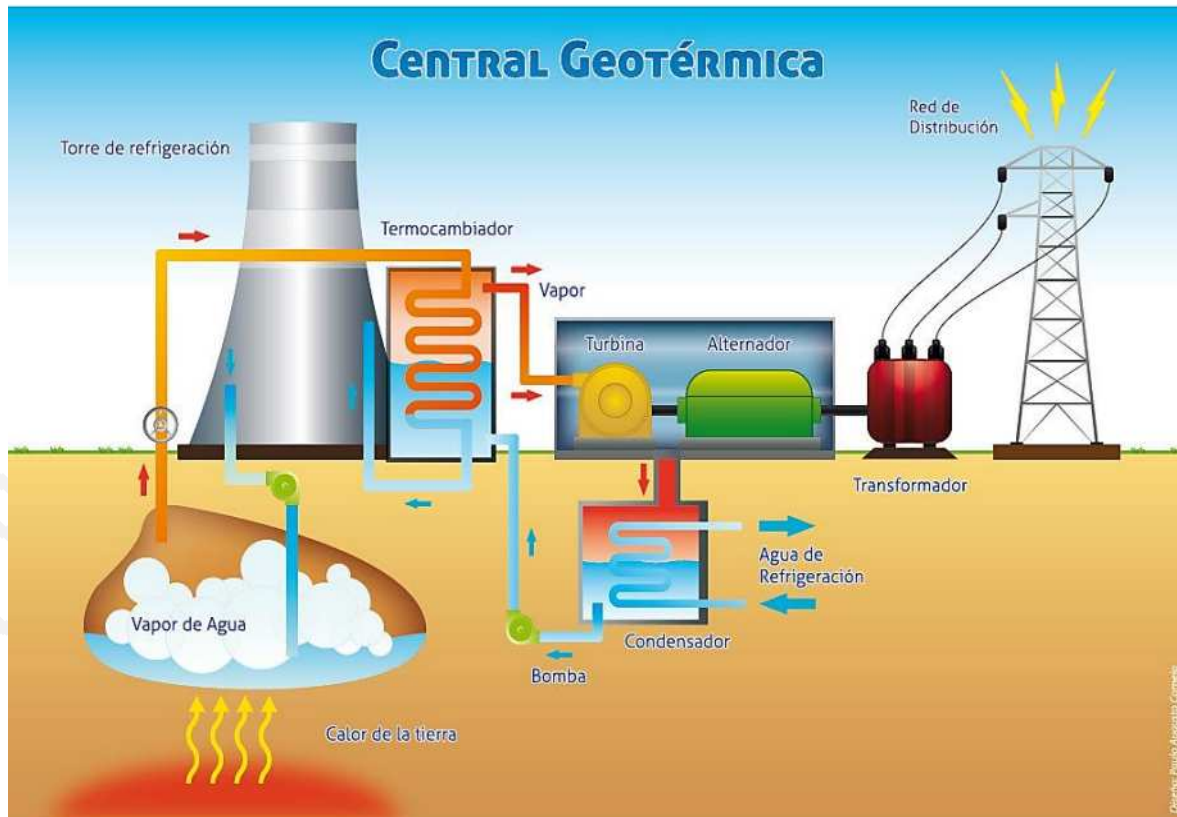
Fundamentos de la energía geotérmica

La energía geotérmica viene del calor de la roca fundida, o magma, que se encuentra en las profundidades de la Tierra y que sube a través de las grietas de la corteza terrestre.

Si se perforan unos tres kilómetros de profundidad, encontraríamos zonas en que las rocas alcanzan los 200°C de temperatura, suficiente para alimentar una central geotérmica; eso quiere decir que no hace falta que esperemos a que las energías alternativas vengan a nosotros: podemos ir nosotros a la energía geotérmica.

Este tipo de energía tiene **diferentes ventajas** sobre los demás tipos de energías: no solo es prácticamente libre de CO₂, sino que también está disponible en todo el mundo. Los países pobres tienen tanta como los ricos y no depende de otros recursos naturales como el sol o el viento; tenemos energía geotérmica las 24 horas del día los 365 días del año.

En cuanto a las **desventajas de la energía geotérmica**, la principal es que la infraestructura para obtenerla tiene un alto coste.



5.- PALABRAS DE MOTIVACIÓN

**NO BUSQUES EL MOMENTO
PERFECTO, SOLO BUSCA EL
MOMENTO Y TÚ HAZLO
PERFECTO.**

**CREE EN TI MISMA Y SUPERA
TUS MIEDOS, ERES CAPAZ DE
ESTO Y MUCHO MÁS.**