**CBTIS 122**

Ing. Javier Francisco Mediano Almanza

04/02/2014



TEMAS SELECTOS DE FISICA

APUNTES

APUNTES DE TEMAS SELECTOS DE FISICA

**Características de una onda y tipos de onda**

[](http://www.google.com.mx/imgres?biw=1280&bih=682&tbm=isch&tbnid=eDUHjuXtX4TE0M:&imgrefurl=http://www.rafazaragoza.com/tema/musica/page/9/&docid=AiIFXuAJv4tZ_M&imgurl=http://www.rafazaragoza.com/wp-content/uploads/2009/04/ondas%20-%20.jpg&w=480&h=261&ei=UTbwUrj0JMbgyQGJj4H4DA&zoom=1&ved=0CMQCEIQcMEg&iact=rc&dur=5820&page=5&start=71&ndsp=20)En nuestra infancia, la mayoría de nosotros dejamos caer una piedra en un estanque y podíamos observar cómo se formaban pequeñas perturbaciones (ondas) en el agua, que se iban alejando del punto donde entró la piedra en el agua. Si analizamos el movimiento de un pedazo de madera que flota cerca de la perturbación, veremos que sube y baja en un movimiento de vaivén alrededor de su posición original, pero no experimenta un desplazamiento neto apreciable en comparación con la perturbación. Esto significa que la onda que se genera se mueve de un lugar a otro, pero con ella no se mueve el agua.

***Una onda es una perturbación que se desplaza a través de un medio, mientras este permanece básicamente en reposo, en comparación con la velocidad de propagación de la onda***

El medio en que se propagan puede ser: aire, agua, tierra, metal, vacío, etc.

Los diferentes sonidos musicales que escuchamos, así como los sismos producidos por un terremoto, etc., todos estos son ***movimientos ondulatorios***. Una característica muy importante de la onda es que da información de que ha ocurrido una perturbación en un medio por un efecto vibratorio el cual genera energía. Esta energía que se transfiere de una partícula a otra es la que se propaga, a esto se le llama **onda**.

***Tipos de onda.***

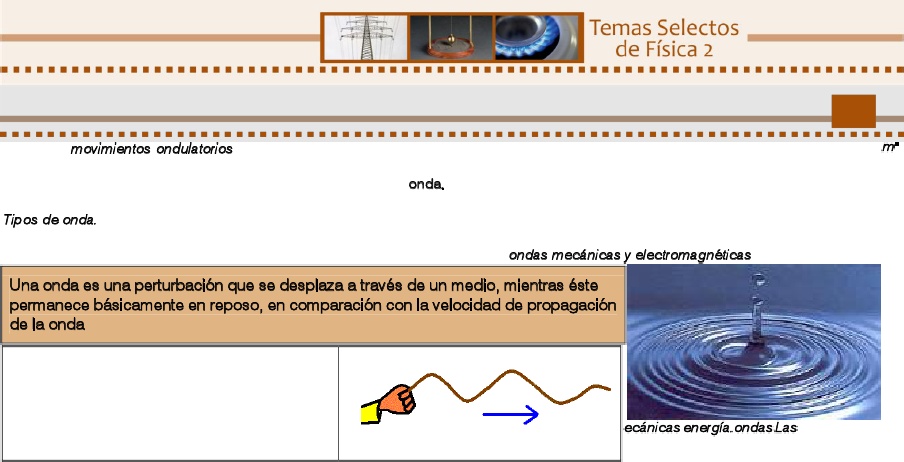
Las ondas (o movimientos ondulatorios) son, fundamentalmente, de dos tipos: ***ondas mecánicas y electromagnéticas.***

Empezaremos por entender las ondas mecánicas, porque sus principales características nos servirán más adelante para el análisis de las ondas electromagnéticas.

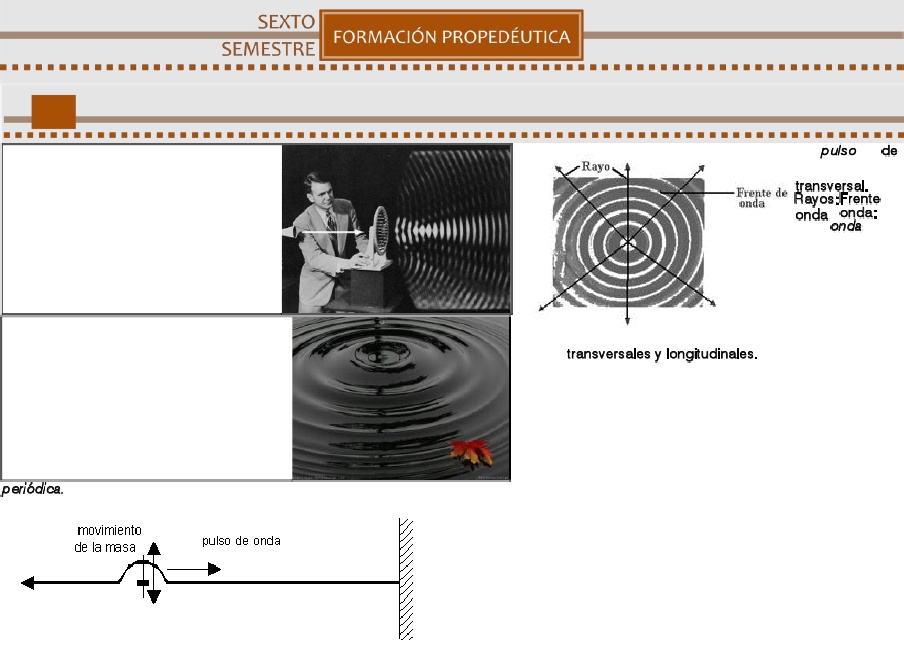
***Las ondas mecánicas*** son aquellas que necesitan de un medio (sólido, líquido o gaseoso) para poder propagarse. Las partículas del medio oscilan alrededor de un punto fijo, por lo que no existe transporte neto de materia a través del medio. Sin embargo, para poner en movimiento una onda se debe aportar energía para que se pueda realizar un trabajo mecánico, por lo tanto, en todo tipo de onda no se transporta materia sino lo que se transporta es ***energía***

Por las formas de propagación, las ondas se clasifican en lineales, superficiales y tridimensionales, dependiendo del medio en el que se presentan.

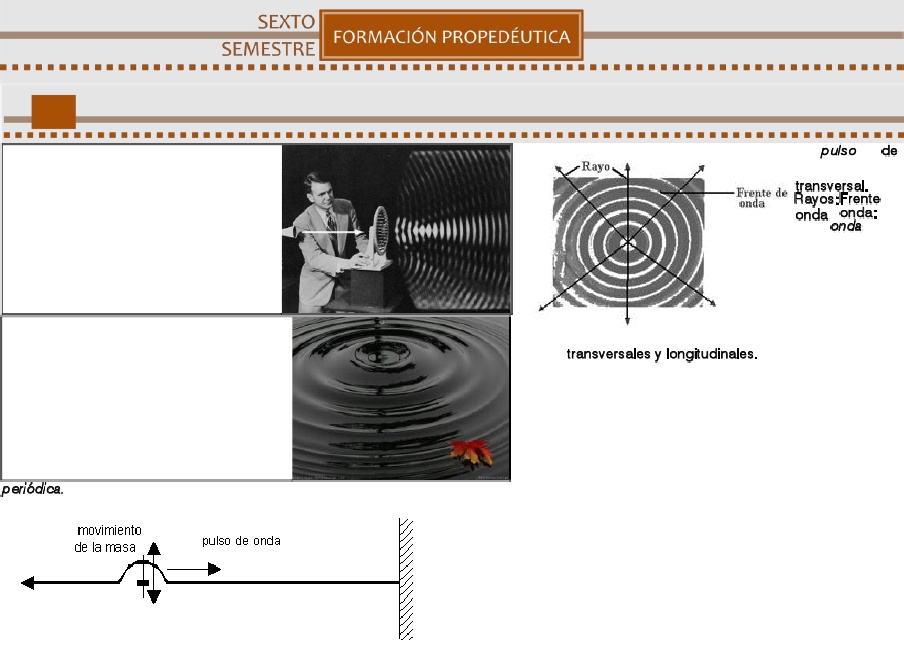
Las ondas lineales o planas son las que se propagan en una dirección, por ejemplo: las que se propagan sobre una cuerda, un alambre, un resorte, etc.



Las ondas superficiales se propagan en dos dimensiones como las que se presentan en la superficie del agua, las ondas sísmicas en la corteza terrestre, etc.



Las ondas tridimensionales que se propagan en tres dimensiones, como las de un sismo, un tsunami, una onda sonora, etc.

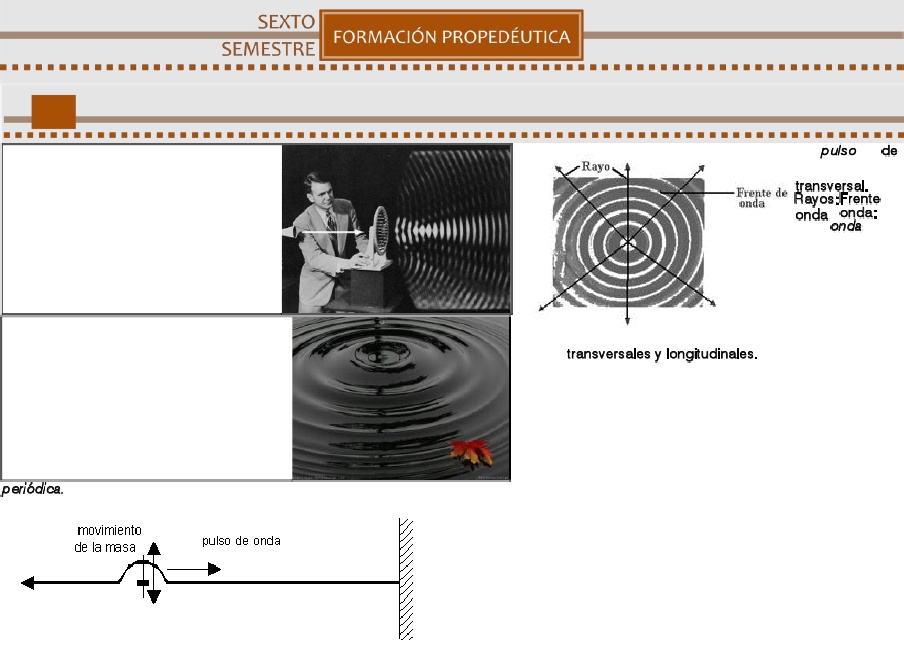


Por las formas de propagación, las ondas se clasifican en

Cuando se estudia el tema de ondas es necesario utilizar la siguiente terminología:lineales

**Frente de onda:** es el lugar geométrico en que los puntos del medio son alcanzados en un mismo instante, por una determinada onda. Dada una onda propagándose en el espacio o sobre una superficie, los frentes de onda pueden visualizarse como superficies o líneas que se desplazan a lo largo del tiempo alejándose de la fuente sin tocarse. Los frentes de onda pueden darse en forma esférica o plana.

**Rayos:** son líneas imaginarias que indican la dirección de propagación de una onda y se representan por medio de flechas. Siempre son perpendiculares a los frentes de ondas. A su vez las ondas mecánicas se clasifican según su dirección de propagación en **transversales y longitudinales.**



formación de una onda transversal, es a través de una cuerda larga donde unextremo está bajo tensión y tenga un extremo fijo. Cuando se realiza un movimiento lateral rápido de la muñeca va aprovocar una protuberancia llamada

*pulso*

*,*

que viaja hacia la derecha a través de la cuerda. Se puede observar quelas partículas del medio se desplazan en una dirección perpendicular a la propagación de la onda; cuando estosucede se le conoce como

*onda transversal.*

Si una onda tiene un movimiento repetitivo o periódico al propagarse por un medio, se le conoce como

*ondaperiódica.*

Las ondas tridimensionales que sepropagan en tres dimensiones, comolas de un sismo, un tsunami, una ondasonora, etc.

**Onda transversal**

Una forma muy sencilla de demostrar la formación de una onda transversal, es a través de una cuerda larga donde un extremo está bajo tensión y tenga un extremo fijo. Cuando se realiza un movimiento lateral rápido de la muñeca va a provocar una protuberancia llamada pulso, que viaja hacia la derecha a través de la cuerda. Se puede observar que las partículas del medio se desplazan en una dirección perpendicular a la propagación de la onda; cuando esto sucede se le conoce como **onda transversal.**

,

Si una onda tiene un movimiento repetitivo o periódico al propagarse por un medio, se le conoce como **onda periódica.**superficiales

y

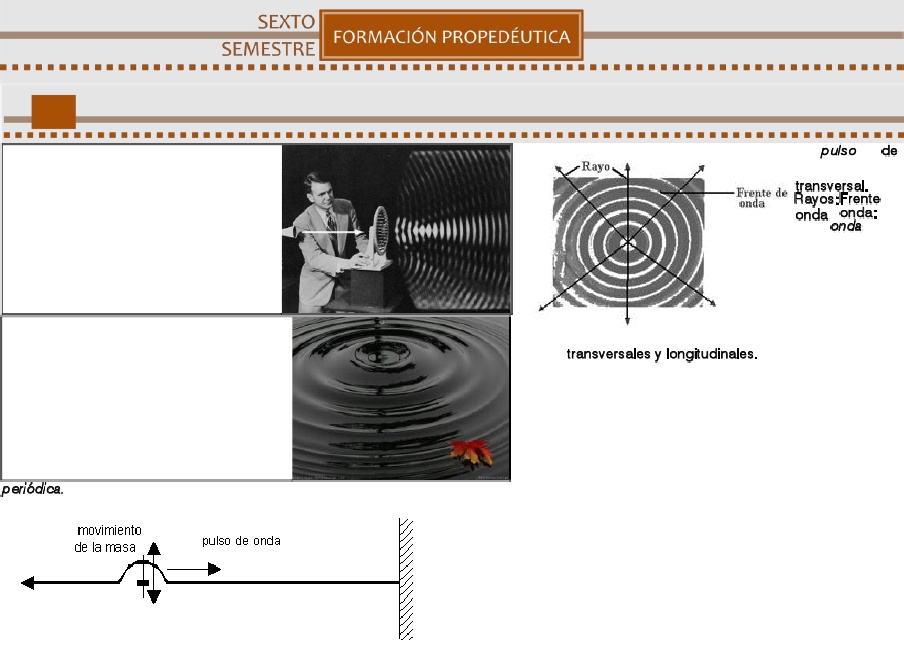
tridimensionales

, dependiendo delmedio en el que se presentan.

*ondaperiódica.*

Las ondas tridimensionales que sepropagan en tres dimensiones, comolas de un sismo, un tsunami, una ondasonora, etc.

**Onda transversal**

El medio en que se propagan puede ser: aire, agua, tierra, metal, vacío, etc.Los diferentes sonidos musicales que escuchamos, así como los sismos producidos por un terremoto, etc., todosestos son

*movimientos*

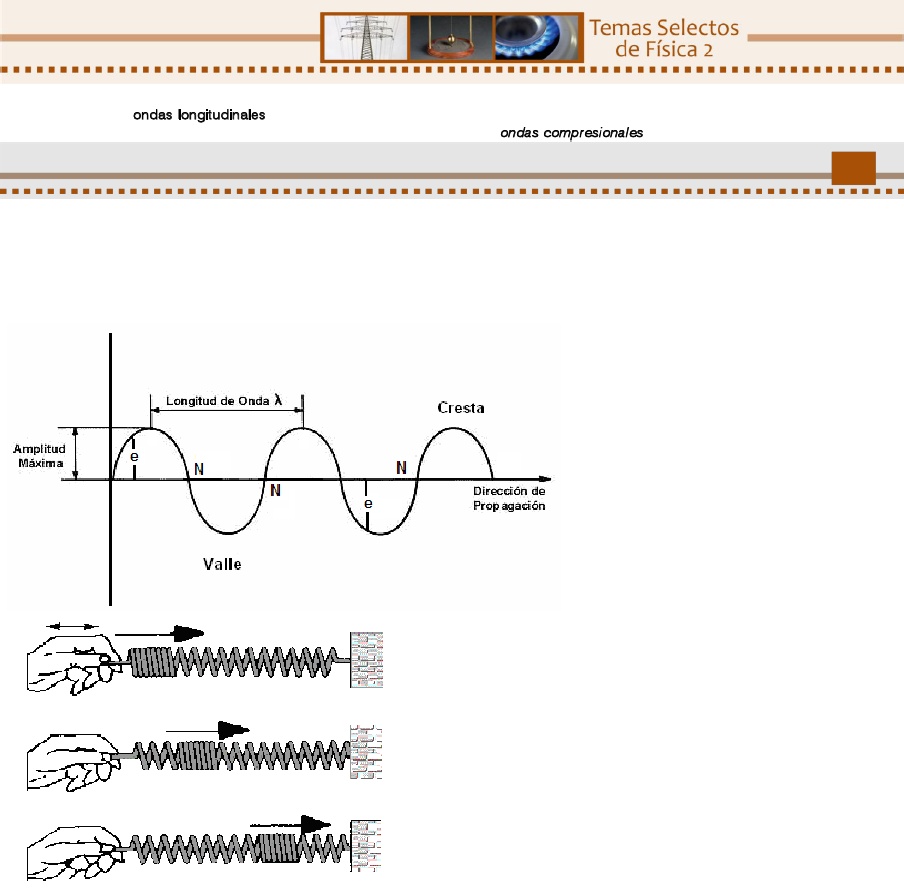
*ondulatorios*

*.*

Una característica muy importante de la onda es que da información de que haocurrido una perturbación en un medio por un efecto vibratorio el cual genera energía. Esta energía que se transfierede una partícula a otra es la que se propaga, a esto se le llama

*onda.*

Las **ondas longitudinales** son aquellas donde la dirección del movimiento de las partículas del medio es paralela a la dirección de propagación de la onda (se denominan también **ondas complexionales**). Un ejemplo típico es cuando las espiras de un resorte tenso están comprimidas en un extremo y se sueltan, un pulso de onda viaja por el resorte, las “partículas del resorte se mueven de un lado a otro en dirección paralela a la dirección de propagación de la onda.

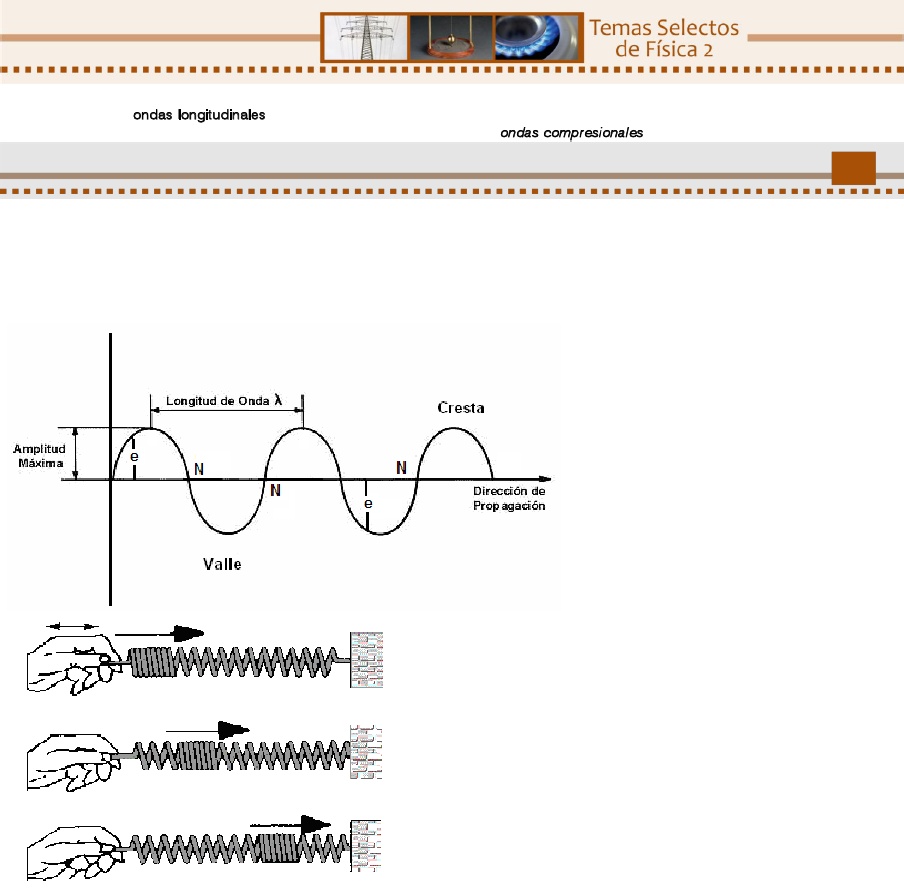
**Características de una onda.**

Todos los fenómenos ondulatorios, sin importar su naturaleza, presentan un tipo de onda sinusoidal y compartenalgunas propiedades y características, como nos muestra la siguiente.

**Onda Longitudinal**

**Onda armónica lineal de tipo transversal**

**Características de una onda.**

 Todos los fenómenos ondulatorios, sin importar su naturaleza, presentan un tipo de onda sinusoidal y comparten algunas propiedades y características, como nos muestra la siguiente

**Onda armónica lineal de tipo transversal**

**Cresta:** parte de la onda que se encuentra por encima de la línea de equilibrio y se simboliza con la letra **“C”.**

**Valle:** parte de la onda que se encuentra por debajo de la línea de equilibrio y se simboliza con la letra **“V”.**

**Elongación:** son las alturas que se encuentran de la línea de equilibrio hacia cualquier punto de la onda y se simboliza con la letra **“e”.**

**Amplitud:** es la máxima altura de una cresta o un valle en cualquier tipo de onda y se simboliza con la letra **“A”.**

**Nodo:** son lugares donde la amplitud es cero y se simboliza con la letra **“N”.**

**Frecuencia:** es el número de veces que se repite una onda completa y se representa con la letra **“f”**; también se representa con la letra griega “nu”( ), aunque puede confundirse con la letra v. En toda onda periódica, la frecuencia permanece constante desde que nace hasta que muera. La unidad de frecuencia en el Sistema Internacional es de 1/s que se conoce como Hertz (Hz).

**Período:** es el tiempo de duración de una onda y se simboliza con la letra **“T”.** Por lo tanto, el período y la frecuencia se relacionan con la siguiente ecuación:

**Longitud de onda:** es la distancia entre una cresta y la siguiente o de un valle al siguiente o de cualquier punto de la onda al siguiente punto correspondiente. La longitud de onda se representa por la letra griega llamada “lambda” (**λ**).

**Rapidez de Propagación:** se define como el cociente de la distancia que experimenta un pulso entre el tiempo en que se realice y se representa con la letra **V**. Su valor depende de las propiedades mecánicas del medio.

Donde:

Y t

Por lo tanto:

Sustituyendo el periodo tenemos:

**Las ondas electromagnéticas:** son aquellas que pueden viajar tanto en el vacío como en un medio; son de tipo transversal, es decir, sus campos eléctricos y magnéticos son perpendiculares entre sí y a la dirección de propagación.

Toda onda electromagnética tiene una rapidez de propagación en el vacío de 300,000 km/s (3x108m/s) y cuando penetra a un medio de diferente densidad, su valor varía; si el medio es más denso, es menor su rapidez de propagación. Como la rapidez de propagación de las ondas electromagnéticas en el vacío, es la misma rapidez definida y constante en que viaja la luz, entonces la ecuación de rapidez de propagación para ondas electromagnéticas, se puede expresar de la siguiente forma: C = λ\*f.

**Dónde:**

**C** = velocidad de la luz.

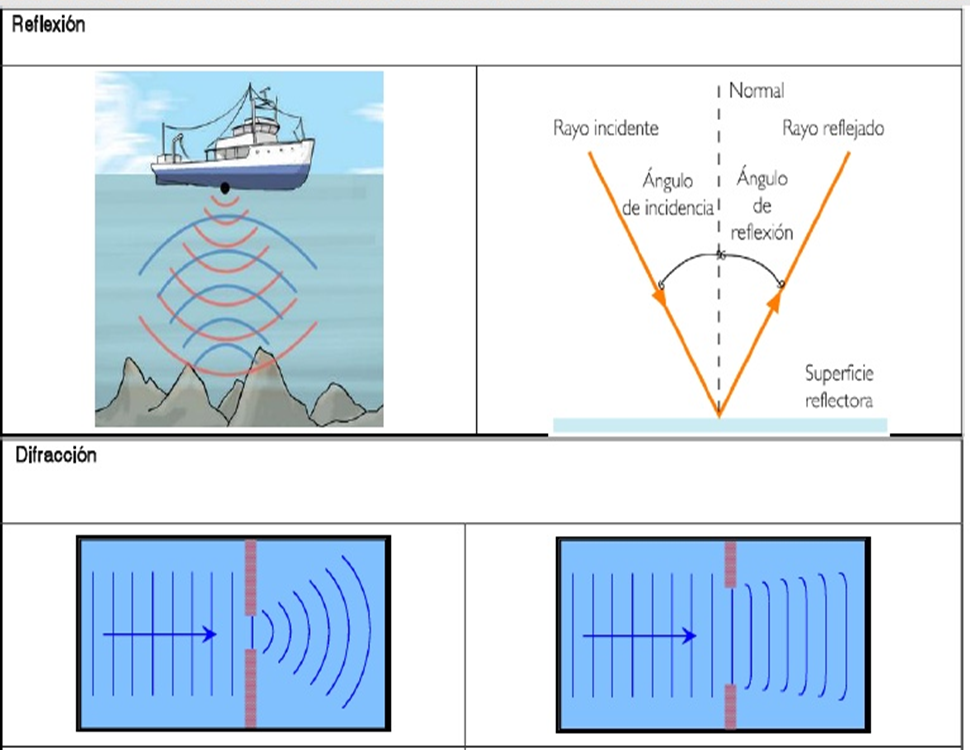
**λ** = Longitud de onda.

**f** = frecuencia.

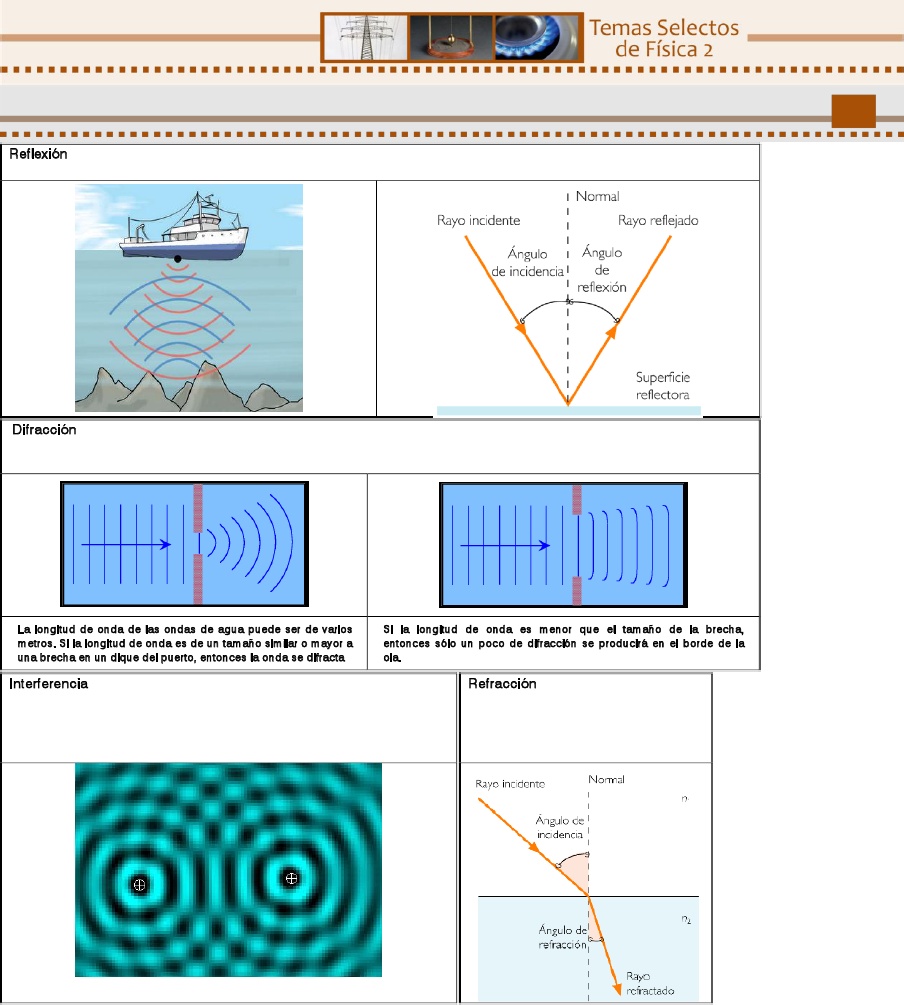
**Fenómenos Ondulatorios**

Éstos se presentan cuando las ondas viajan en un medio y se encuentran con obstáculos u otros medios en su camino, donde los efectos más comunes que se presentan son los siguientes fenómenos ondulatorios:

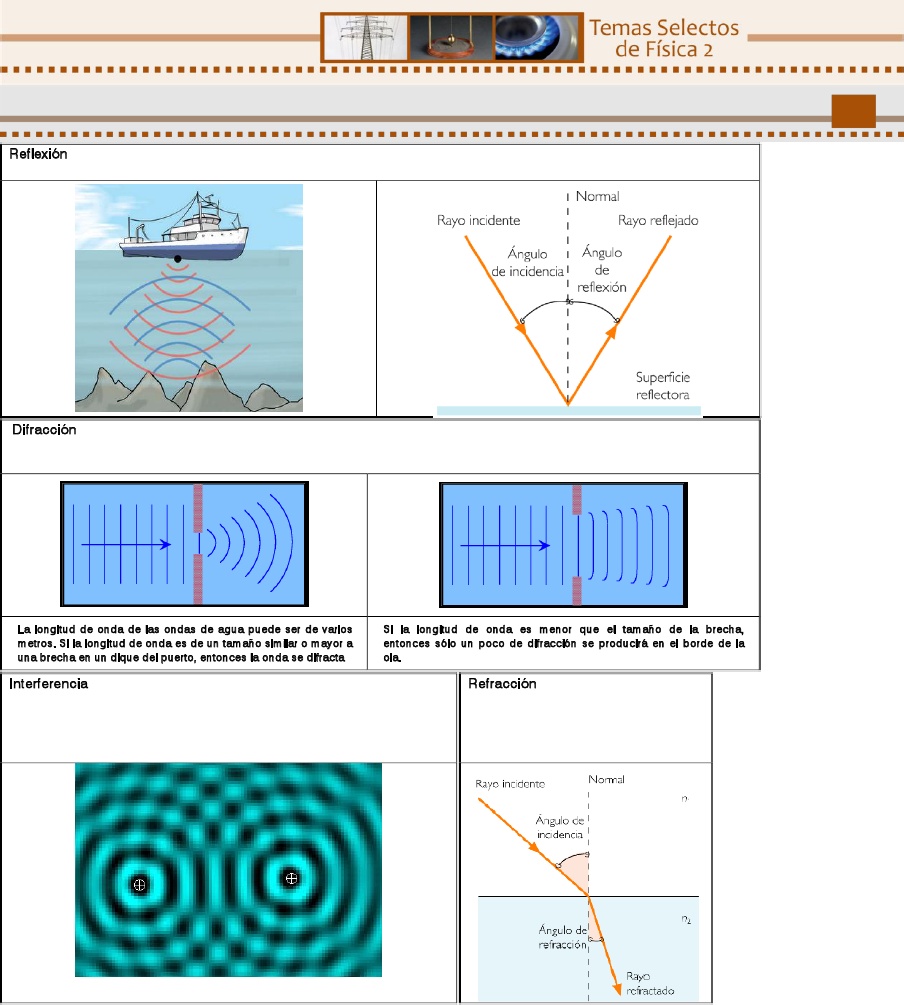
**Difracción:** se presenta cuando una onda viajera se encuentra con el borde de un obstáculo y deja de viajar en línea recta para rodearlo y continuar viajando en el medio. Se produce cuando la longitud de onda es mayor que las dimensiones del objeto



**Reflexión:** cuando una onda choca o incide sobre un medio al que no puede penetrar, cambia su dirección, es decir rebota, volviendo al mismo medio donde venía viajando



**Refracción:** se presenta cuando la onda cambia su dirección y rapidez de propagación, al pasar a otro medio de distinta densidad.



**Interferencia:** se presenta cuando dos o más ondas se superponen combinándose entre sí, al encontrarse en el mismo punto en tiempo y espacio, modificando o alterando sus características por instantes de tiempo durante sus trayectos por el medio donde viajan, dando lugar a interferencias constructivas o destructivas.

**Fenómenos Ondulatorios.**

Éstos se presentan cuando las ondas viajan en un medio y se encuentran con obstáculos u otros medios en sucamino, donde los efectos más comunes que se presentan son los siguientes fenómenos ondulatorios:

*Difracción*

: se presenta cuando una onda viajera se encuentra con el borde de un obstáculo y deja de viajar enlínea recta para rodearlo y continuar viajando en el medio. Se produce cuando la longitud de onda es mayor quelas dimensiones del objeto.

*La longitud de onda de las ondas de agua puede ser de variosmetros. Si la longitud de onda es de un tamaño similar o mayor auna brecha en un dique del puerto, entonces la onda se difractaSi la longitud de onda es menor que el tamaño de la brecha,entonces sólo un poco de difracción se producirá en el borde de laola.*

*Reflexión*

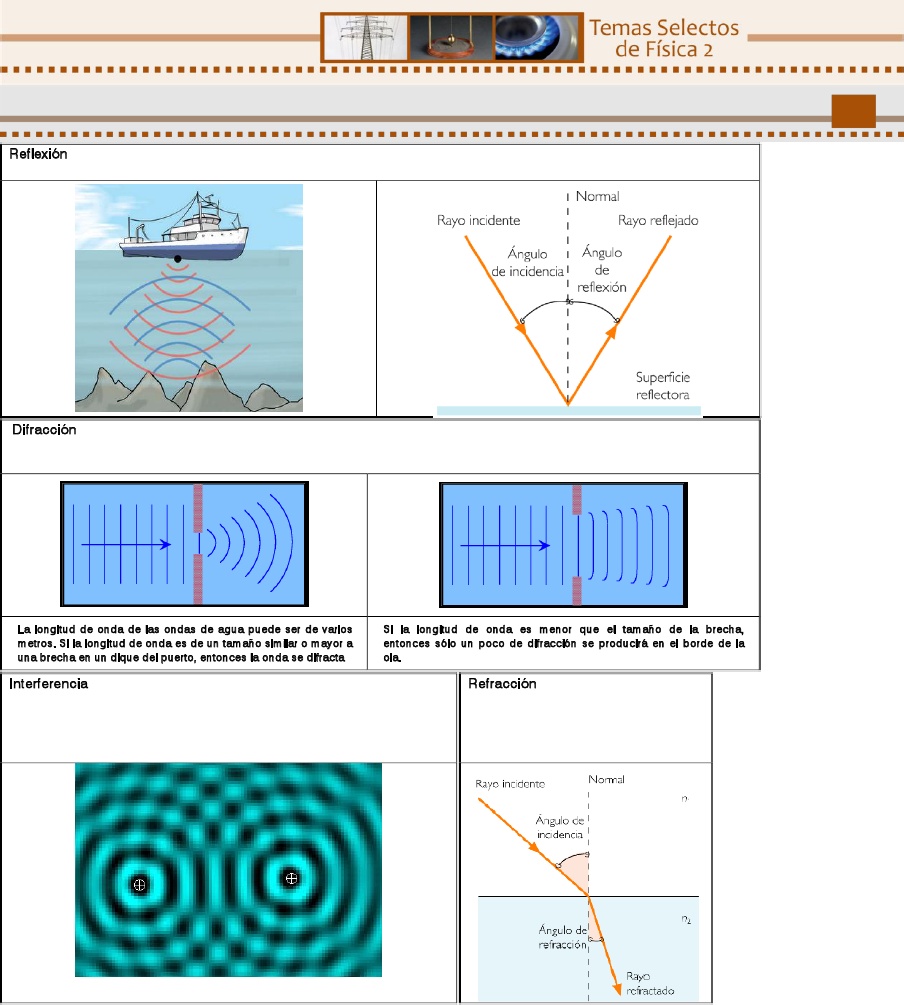
: cuando una onda choca o incide sobre un medio al que no puede penetrar, cambia su dirección, es decirrebota, volviendo al mismo medio donde venía viajando.

*Refracción*

: se presenta cuando laonda cambia su dirección y rapidezde propagación, al pasar a otromedio de distinta densidad.

*Interferencia*

: se presenta cuando dos o más ondas se superponencombinándose entre sí, al encontrarse en el mismo punto en tiempoy espacio, modificando o alterando sus características por instantesde tiempo durante sus trayectos por el medio donde viajan, dandolugar a interferencias constructivas o destructivas.



**Donde:Por lo tanto:Sustituyendo el período tenemos:**

**f 1 T**

****

**tdv**

****

**T tyd**

****

**T v**

****

**f v**

****

**Ejemplos**

Determina la longitud de una onda sonora con frecuencia de 784 Hertz, que corresponda a la nota SOL de la quinta octava de un piano. Si la rapidez del sonido en el aire es de 344 m/s a una temperatura de 20®C.

Un radiador de microondas que presenta una longitud de onda de 25 cm, se usa para medir las magnitudes de las velocidades de automóviles. Determina la frecuencia que emite su radiación.