

¿QUIÉNES ESTÁN EN LA ONDA?



INDICADORES DE LOGROS:

- Explica cómo es el origen, la formación y la propagación de las ondas.
- Identifica los elementos de las ondas periódicas: crestas, valles, amplitud, longitud de onda, frecuencia y período.
- Clasifica las ondas y deduce su velocidad de propagación.
- Diferencia los fenómenos ondulatorios: Reflexión, refracción, difracción, interferencia, Principio de Huygens.
- Identifica los conflictos que surgen en su entorno y sus posibles causas (**MANEJO DEL CONFLICTO**).
- Reconoce sus potencialidades y limitaciones, al igual que las de su grupo.
- Reconoce y respeta la diversidad de actitudes y opiniones.
- Propicia encuentros que permiten el acercamiento entre las partes en conflicto.
- Participa activamente en las discusiones, explora y propone alternativas de solución.
- Analiza conflictos familiares y ayuda a resolverlos para interiorizar elementos que definan su proyecto de vida.

¡QUÉ ONDA CON LOS CONFLICTOS!

Se define el manejo del conflicto como la capacidad para reconocer las situaciones de difícil salida entre las personas, los grupos o las instituciones y concertar las estrategias adecuadas para contribuir a su solución.

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos la siguiente información:

Los jóvenes que culminan grado 11° no encuentran espacio en el mundo del trabajo, porque los programas educativos implementados en las instituciones escolares, no les desarrollan las competencias y habilidades necesarias para vincularse a las opciones laborales existentes en el medio o para generar actividades productivas en forma independiente. Estos aspectos favorecen enormemente la deserción de los jóvenes del sistema educativo, el incremento en los índices de desempleo juvenil, el empleo informal y el subempleo en la población económicamente útil.



El caso de nuestro colegio es diferente porque aquí si venimos trabajando en el desarrollo de estas competencias y habilidades para mejorar nuestra opción laboral a través del proyecto de Educación para el trabajo con la metodología Escuela Nueva.

En forma personal, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Es un conflicto para mí no tener definido mi proyecto de vida?
- ¿Qué actividad productiva me gustaría realizar?
- El desarrollo de las competencias laborales generales. ¿Qué aportes me daría para elaborar mi proyecto de vida?

Comparto las respuestas con mis compañeros de subgrupo.



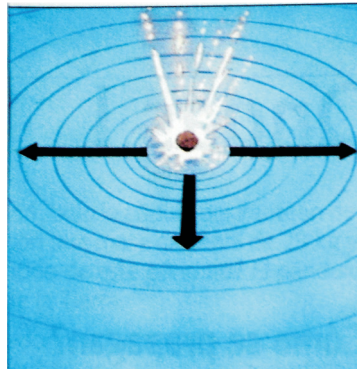
¿QUÉ EXPERIENCIAS HA TENIDO CON ONDAS?

Antes de iniciar la guía es necesario alistar en el CRA los siguientes elementos para realizar las demostraciones:

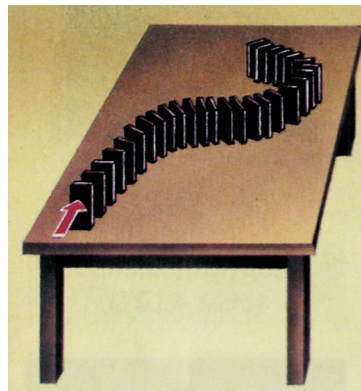
- Una cubeta y varias piedritas.
- Un juego de domino.
- Una cuerda o un lazo.
- Un corcho.
- Un resorte largo para ondas.

Con mis compañeros de subgrupo, realizo las siguientes actividades y respondo las preguntas.

- a. Arroje una piedra a un estanque. Describa lo que sucede. ¿Qué figuras se forman sobre la superficie del agua?

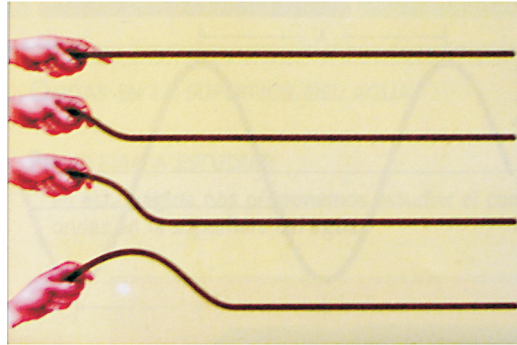


- b. Haga un fila con las fichas de un dominó, parando cada ficha a una distancia de 4cm. de la anterior. ¿Qué se observa cuando se le da un empujón a la primera?

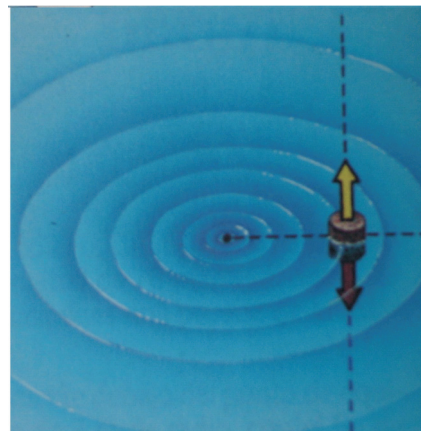




- c. Haga ondular una cuerda amarrada en uno de sus extremos. ¿Qué pasa con cada punto de la cuerda?



- d. Coloque un corcho en una cubeta con agua y produzca ondas circulares y rectas. ¿Qué pasa con el corcho? ¿El corcho se desplaza o se mantiene en el mismo lugar?



Comparto las respuestas con el Profesor.



FORMACIÓN DE ONDAS

Un conflicto muy frecuente que se presenta cuando se trabaja en equipo es la falta de liderazgo. Nadie quiere ponerse al frente del grupo, por la responsabilidad que esto implica: moderar el uso de la palabra, dirigir el trabajo, leer y ejecutar las instrucciones, mantener activa la participación de todos y otras funciones más.



Si ese no es el caso de ustedes, felicitaciones. Si hay algún conflicto, dialoguen, lleguen a un acuerdo para conservar y fortalecer el grupo.

Comparto los acuerdos con el Profesor.

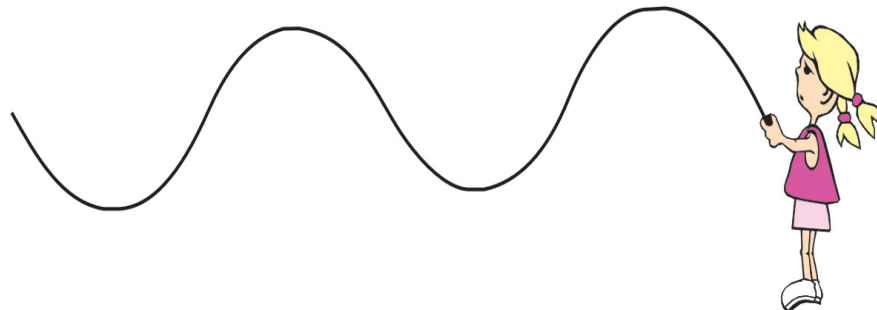
Analizamos la siguiente información, siguiendo las orientaciones del coordinador del subgrupo.

Cuando se propaga una perturbación sin que haya desplazamiento de los cuerpos afectados por la misma, decimos que se ha producido una onda. Las ondas juegan un papel muy importante en la tecnología que, aplicada a las comunicaciones, inciden en el desarrollo social. Por ejemplo, las señales de radio y de televisión se transmiten por medio de ondas.

Un movimiento ondulatorio es la propagación de un movimiento oscilatorio a través de un medio material elástico o a través del vacío como sucede con las ondas electromagnéticas. Las ondas de radio transmiten su señal a la velocidad de la luz y no necesitan de medio de propagación.

La propagación de ondas es un mecanismo para transmitir energía entre dos puntos de un medio sin llevar consigo materia.

Con mis compañeros de subgrupo y con la asesoría del profesor realizamos la experiencia que muestra la imagen.



En la imagen se observa que la mano produce una oscilación en el extremo de la cuerda. Cuando regresa a la posición inicial, habrá generado un pulso que se transmite a lo largo de la cuerda, desde el extremo cercano a la mano, hasta el otro extremo. Supongamos que sigue produciendo pulsos. ¿Cómo será la configuración de la cuerda en este caso? ¿Cómo es el movimiento de las partículas de la cuerda? ¿En qué dirección se desplazan?



Respondo las 3 preguntas anteriores y comparto las conclusiones con mis compañeros de subgrupo.

Observamos que las partículas no viajan con el pulso producido. De manera semejante, se generan y transmiten diferentes tipos de ondas en otros medios materiales o en el vacío.

La velocidad de propagación es una de las características propias de todas las ondas. Las ondas sonoras viajan en el aire a una velocidad de unos 330 m/s. Las ondas de luz no necesitan de un medio de propagación y viajan en el vacío, mucho más rápido, a 300,000,000 m/s.

EJERCICIOS. Con mis compañeros de subgrupo, discutimos las siguientes preguntas.

1. En el caso de los pulsos producidos en un solo punto de un estanque, se dice que son circulares. ¿En qué dirección es mayor la velocidad de propagación de tales pulsos?
2. ¿Cómo podría determinar la velocidad para las ondas transmitidas en la superficie del agua?
3. ¿De qué forma podría determinar la velocidad de las ondas generadas por una cuerda?
4. ¿Cómo podría determinar la distancia que nos separa del Sol si la luz producida por nuestra estrella tarda en llegar a nosotros 8 minutos y 20 segundos?

El coordinador del subgrupo resumirá las conclusiones para ser analizadas por el Profesor. En mesa redonda, con la participación de los demás subgrupos, el Profesor podrá aclarar las dudas que se hayan presentado, utilizando la cubeta de ondas, una cuerda o los recursos disponibles en el laboratorio de la Institución.

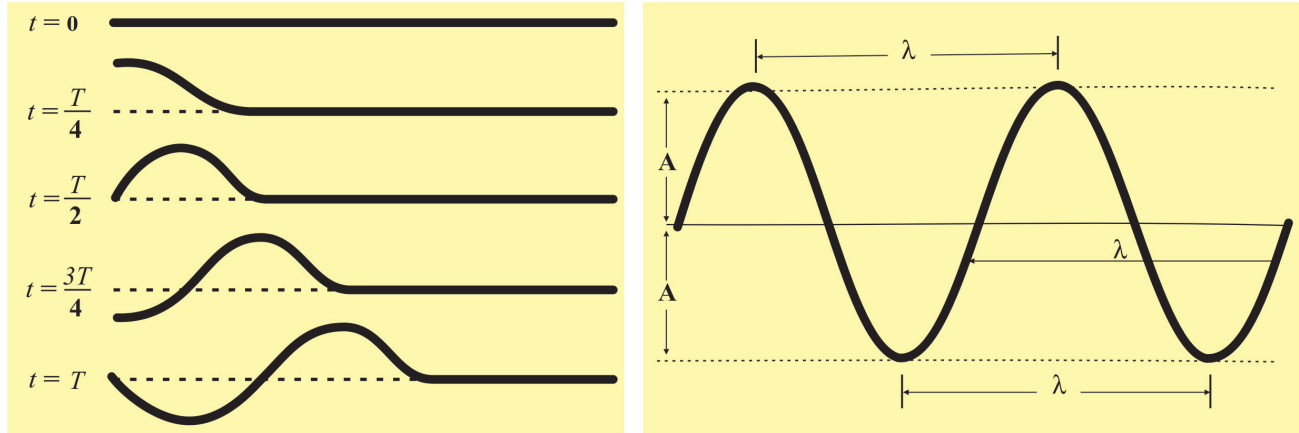
Seguimos analizando conceptos relacionados con ondas y consignamos en el cuaderno lo fundamental.

ONDAS PERIÓDICAS Y SUS ELEMENTOS

La fuente de cualquier onda es una oscilación. Al propagarse la oscilación constituye una onda. En la grafica se observa una cuerda en la cual se ha producido un movimiento armónico simple en uno de sus extremos.

Cuando la fuente completa una oscilación, en la cuerda se completa un ciclo. Los puntos altos de la onda se llaman **crestas** y los puntos bajos se llaman **valles**.





ELEMENTOS DE UN MOVIMIENTO ONDULATORIO

AMPLITUD. La amplitud de una onda es la altura de una cresta o la profundidad de un valle con respecto a la posición de equilibrio de las partículas del medio.

LONGITUD DE ONDA. Es la distancia entre dos crestas consecutivas, entre dos valles consecutivos o una distancia equivalente. Se representa con la letra griega λ (lambda).

FRECUENCIA. Es el número de ciclos producidos por unidad de tiempo. La unidad de frecuencia es el HERTZ (Hz) que equivale a una vibración por segundo o un ciclo por segundo. ($1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$).

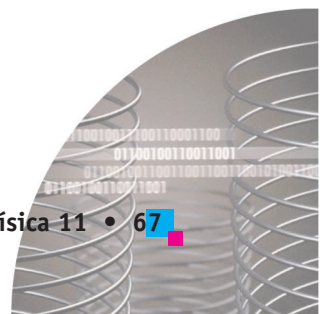
PERÍODO. Es el tiempo que demora un ciclo. También se define como el tiempo que la onda tarda en recorrer una longitud de onda.

RELACIÓN ENTRE EL PERÍODO Y LA FRECUENCIA

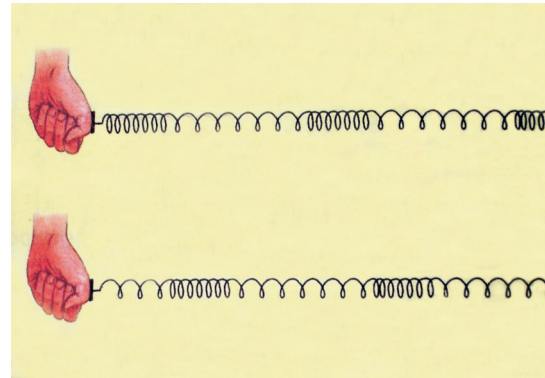
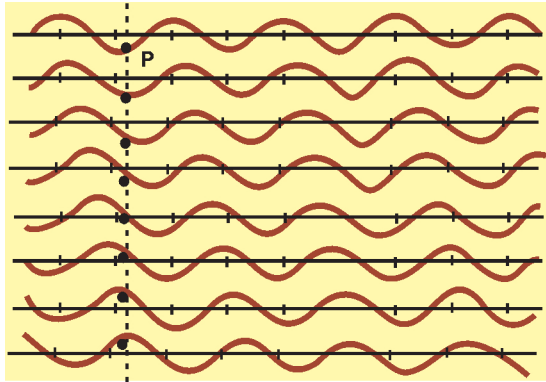
El período y la frecuencia son inversamente proporcionales:

$$T = \frac{t}{n} \quad f = \frac{n}{t} \quad \begin{array}{l} n = \text{número de ciclos} \\ t = \text{tiempo} \end{array}$$

$$T \cdot f = \frac{t}{n} \times \frac{n}{t} = 1 \quad \text{Por lo tanto} \quad T = \frac{1}{f} \quad \text{y} \quad f = \frac{1}{T}$$



VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS



La velocidad de propagación (v) es la velocidad con la que una cresta se desplaza. Si lo hace con velocidad constante, se cumple:

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \left\{ \begin{array}{l} v = \text{velocidad de la onda} \\ \lambda = \text{longitud de onda} \\ T = \text{Período} \end{array} \right.$$

Como $f = \frac{1}{T}$, la siguiente expresión también es válida:

$v = \lambda f$, donde f es la frecuencia.

Si las ondas son producidas en una cuerda, la velocidad de propagación se puede hallar con la expresión:

$$v = \sqrt{\frac{T}{m/l}} \quad \left\{ \begin{array}{l} v = \text{velocidad de la onda en una cuerda} \\ m = \text{masa de la cuerda} \\ l = \text{longitud de la cuerda} \\ m/l = \text{masa por unidad de longitud (densidad longitudinal de masa)} \end{array} \right.$$

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos el siguiente ejemplo y resolvemos los ejercicios propuestos. En caso de que se presenten conflictos recordemos que estos se resuelven con el diálogo, la negociación y el compromiso, propiciando entre nosotros el acercamiento para una mejor convivencia.



EJEMPLO 1. Una cuerda de longitud 99 cm. y masa 22 g. se somete a una tensión de 5 N. Si se producen 30 vibraciones en 10 segundos, determine: frecuencia, período, velocidad de propagación, longitud de onda.

a) Frecuencia: Si se realizan 30 vibraciones (n) en diez segundos (t):

$$f = \frac{n}{t} = \frac{30 \text{ vib.}}{10s} = 3 \text{ Hz.}$$

b) Período: Tiempo en realizar una vibración:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{10 \text{ s}}{30} = 0.33 \text{ s}$$

c) Velocidad de Propagación:

$$v = \sqrt{\frac{\text{Tensión}}{\frac{m}{l}}} = \sqrt{\frac{5 \text{ N}}{\frac{0.022\text{Kg}}{0.99\text{m}}}} = 15 \frac{m}{s}$$

d) Longitud de Onda. Como $v = \lambda f$,

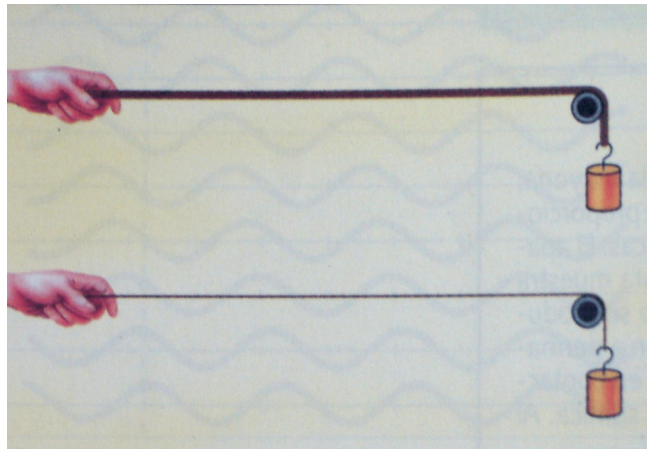
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{15 \frac{m}{s}}{3\text{Hz}} = 5m$$

EJERCICIOS: Resuelva con sus compañeros los siguientes problemas.

1. ¿Qué cambio experimenta la velocidad de la onda en una cuerda si se aumenta la frecuencia?
2. ¿Qué cambio experimenta la longitud de onda en una cuerda si se aumenta la frecuencia?
3. Considere una cuerda que tiene 18 m de largo. Se divide en seis segmentos y con cinco de ellos se conforma una cuerda más gruesa. Las dos cuerdas se someten a la misma tensión y se genera en cada una de ellas 20 ciclos en 10 segundos. Determine cual de las dos tiene:



- a. Mayor densidad longitudinal.
 - b. Mayor velocidad de propagación de las ondas.
 - c. Mayor frecuencia de las ondas producidas.
 - d. Mayor longitud de onda.
 - e. Mayor período de vibración.
4. La longitud de onda de la luz amarilla es 6×10^{-7} m y la velocidad de 3×10^8 m/s. Su frecuencia es:
- A) 20 Hz. B) 180 Hz. C) 2×10^{-15} Hz. D) 5×10^{14} Hz. E) 5×10^{15} Hz.
5. Una cuerda se somete a una tensión de 25 N, su masa es de 100 g y su longitud de 2.5 m. Determinar:



- a) Su masa por unidad de longitud.
- b) La velocidad de propagación de las ondas.
- c) La longitud de onda si la frecuencia es de 5 Hz.
- d) Si la masa de la cuerda es 4 veces menor, ¿Cuál es su velocidad de propagación?

Es posible que algunos miembros del subgrupo no hayan entendido las soluciones que se dieron a los ejercicios. Para no agrandarles el conflicto de tener que seguir sin entender, cada uno debe reconocer sus potencialidades y limitaciones y los más capacitados deben explicarles a los que no entendieron.

Una vez aclaradas todas las dudas, continuamos analizando los fenómenos ondulatorios.

FENÓMENOS ONDULATORIOS

Hemos visto que el movimiento ondulatorio puede considerarse como transporte de energía, desde un punto en el espacio hasta otro, sin que haya transporte de materia.



Existen algunas características que son propias de las ondas pero no de las partículas. Podemos escuchar un sonido proveniente del otro lado de un muro, aunque no estemos viendo la fuente que lo emite.

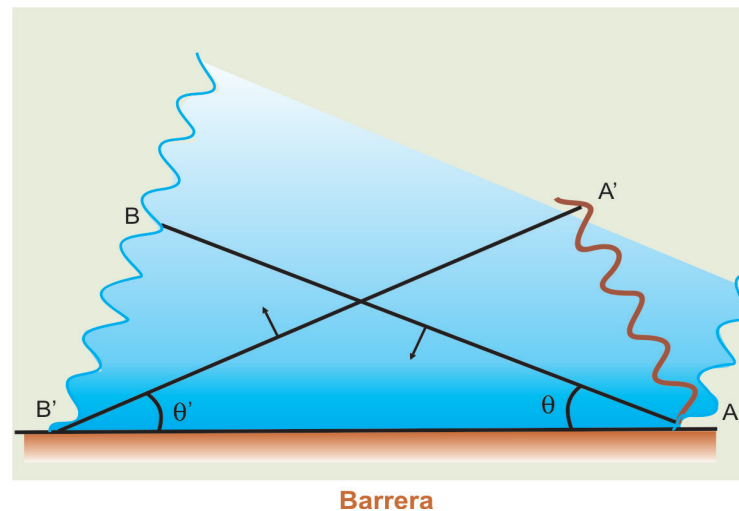
Reflexión de Ondas

Es el fenómeno que consiste en el cambio de dirección que experimenta una onda cuando choca contra un obstáculo.

En este fenómeno se distinguen dos elementos:

Onda Incidente: identificada por los frentes de onda que inciden sobre el obstáculo.

Onda Reflejada: identificada por los frentes de onda que se alejan del obstáculo.



En la figura, el pulso recto AB incide sobre la barrera, formando un ángulo θ . Después de cierto tiempo, desde que la onda del extremo A llega a la barrera, la onda del extremo B llegará al punto B' y entre tanto, la onda del extremo A se habrá reflejado y ocupará la posición A' . En resumen el frente de onda AB formará con la barrera un ángulo θ' , después de haberse reflejado, y aparecerá como el frente de onda $A'B'$. Observando la gráfica $\theta = \theta'$. ¿Por qué?

Ley de Reflexión: “El ángulo que forma el frente de onda incidente con la barrera mide lo mismo que el ángulo formado entre el frente de onda reflejado y la barrera”.

Un ejemplo de **reflexión** de ondas sonoras es el eco. Muchas de nuestras acciones tienen eco, es decir se propagan con aceptación. Si nosotros actuamos correctamente,

esto se **reflejará** en que, más adelante, esas acciones tendrán eco y vendrán las recompensas. Además, las buenas acciones servirán de ejemplo para propagar los valores en las personas que nos rodean.

LOS CONFLICTOS EN LA FAMILIA

Otro **fenómeno** que merece **reflexión**, en la vida cotidiana, es lo relacionado con los conflictos familiares: maltratos, padres separados, madres solteras, estudiantes que no viven con sus padres, pobreza, desempleo, familias desplazadas.

Hay diversas formas de maltrato, como las malas palabras, los golpes, los gritos o los insultos. Hoy en día hay campañas para evitar el maltrato. Hay muchos niños que por diversas razones no conocieron a sus padres, pero fueron cuidados con amor por otras personas que vienen a ser sus padres, estos niños también tienen una familia. Así mismo existen otras familias en las cuales los papás no viven juntos. Esto no quiere decir que no sean una familia, ya que los lazos y el cariño existen verdaderamente.

Los papás pueden hacer mejor su labor si sus hijos no mienten y los hijos pueden confiar más en sus padres, si ellos no los engañan ni les ocultan lo que es necesario saber para la vida.

En una familia no puede existir el individualismo egoísta que lleva a alguno de los miembros a pensar sólo en sí mismo y nunca, o poco, en los demás⁹.

Con mis compañeros de subgrupo respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué conflictos familiares puede identificar en su casa y cuáles pueden ser sus causas?
- ¿Qué campañas contra el maltrato familiar conoce? Compártalas con sus compañeros.
- ¿Es necesario vivir con los padres verdaderos para no tener conflictos o con un ambiente de confianza se puede lograr una buena convivencia con los que son su familia?

⁹ Idem.





- d. ¿Cree que reconocer y respetar la diversidad de actitudes y opiniones entre los familiares contribuye a una buena convivencia? ¿Por qué?
- e. ¿Qué conflictos similares se presentan en el salón de clase y cómo podrían resolverse?
- f. ¿De qué manera los conflictos familiares se reflejan en mi proyecto de vida?

Luego de compartir las respuestas a las preguntas anteriores, continuamos analizando la Refracción, Difracción e Interferencia de ondas y consignando en el cuaderno lo fundamental.

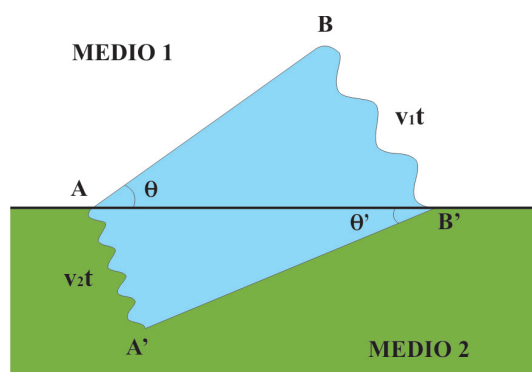
Refracción de Ondas

Es el fenómeno que consiste en el cambio de dirección que experimenta un movimiento ondulatorio cuando pasa de un medio a otro.

En este fenómeno podemos distinguir dos elementos:

Onda Incidente: identificada por los frentes de ondas que se propagan en el primer medio y llegan a la superficie de separación existente entre ambos medios.

Onda Refractada: identificada por los frentes de ondas que se propagan en el segundo medio y se alejan de la superficie de separación existente entre ambos medios.



En la figura, el frente de onda recto AB viaja por el primer medio con velocidad v_1 . En el mismo tiempo en que la onda del extremo B llega al punto B', la onda del extremo A habrá llegado a A', es decir, que viaja por el segundo medio con velocidad v_2 . Observe que mientras el extremo B recorre una distancia $v_1 t$, el extremo A recorre una distancia $v_2 t$. Puesto que los triángulos ABB' y $A'B'A$ son rectángulos, podemos escribir que:



$$\frac{\text{sen } \theta}{\text{sen } \theta'} = \frac{\frac{v_1 t}{AB'}}{\frac{v_2 t}{AB'}}$$

por lo tanto

$$\frac{\text{sen } \theta}{\text{sen } \theta'} = \frac{v_1}{v_2}$$

Esta relación se conoce como la **Ley de Snell**

Principio de Huygens

Siempre que a una partícula A de un medio le llega una onda, la partícula A se convierte en un nuevo centro emisor de ondas. Este fenómeno se conoce como el Principio de Huygens (Fig. 1).

La onda que produce, a su vez es el frente de ondas, o la envolvente, de cada una de las ondas individuales que cada una de las partículas B, C, D, E, F,... del medio produce (Fig. 2).

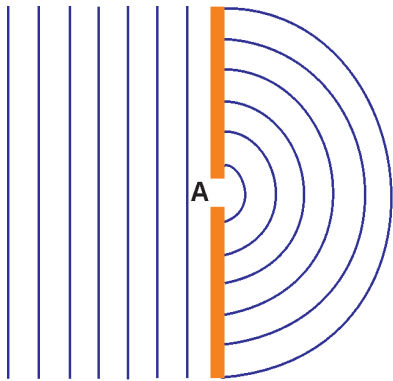


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

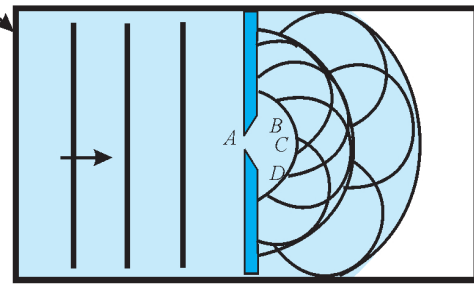


Fig. 4

Observe que si los puntos son demasiado cercanos, los pequeños círculos se confunden con la línea recta tangente a ellos (figura 3) dando origen a un nuevo frente de onda.

Si aumentamos de tamaño lo que sucede en el punto A (círculo), se observará la configuración de la figura 4.

El **principio de Huygens** dice que "Todo punto de un frente de onda puede considerarse como una fuente de nuevas ondas, las cuales originan un nuevo frente de onda que envuelve a todas las anteriores".





Difracción

Otra propiedad interesante de las ondas es la posibilidad que tienen de bordear esquinas. A este fenómeno se le llama difracción (Fig. 5).

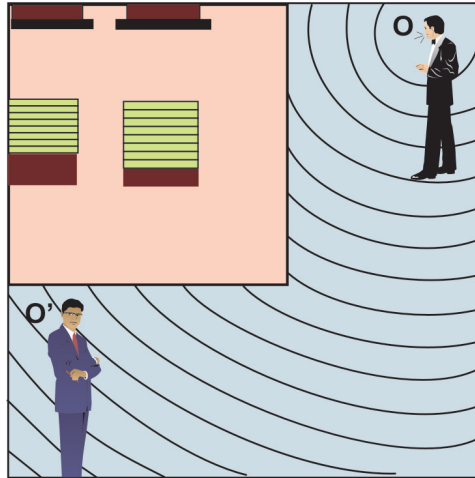


Fig. 5

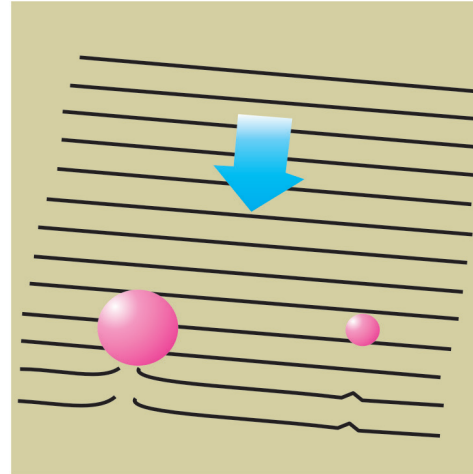
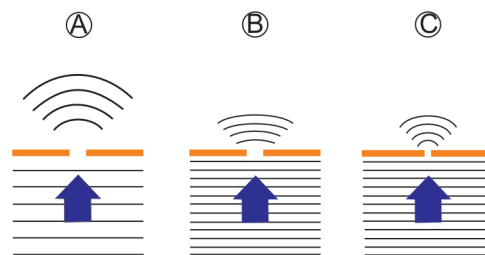


Fig. 6

En la figura 6 se ilustra el caso de dos obstáculos de diferente tamaño contra los que choca una onda.

¿Qué sucede con el efecto de difracción, si se varía la longitud de onda y el tamaño de la abertura?

En la siguiente figura, se compara el comportamiento de las ondas en dos casos:



1. En la figura A, la longitud de onda es mayor que en la figura B, conservando el mismo ancho de la rendija.
2. En la figura B, la abertura de la rendija es mayor que en la figura C, conservando la misma longitud de onda.



¿Qué se puede concluir de estos dos casos?

En general, cuanto mayor es la longitud de onda respecto al tamaño del obstáculo, mayor es el efecto de difracción.

PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

Cuando dos o más ondas se encuentran en determinado punto de un medio, en el mismo instante, el desplazamiento de dicho punto está dado por la suma vectorial de los desplazamientos debidos a cada onda.

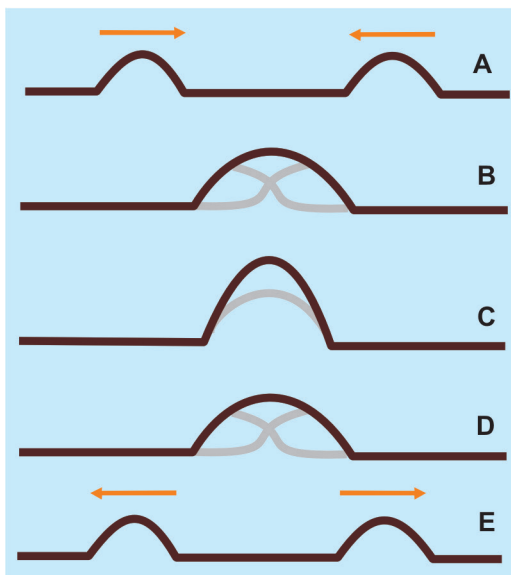


Fig. 7

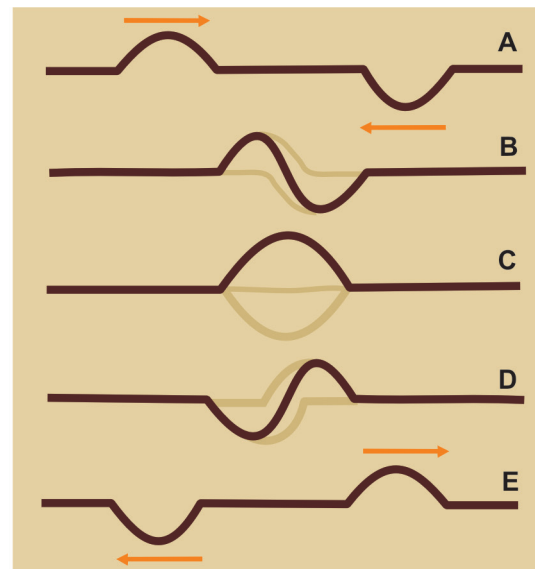


Fig. 8

INTERFERENCIA

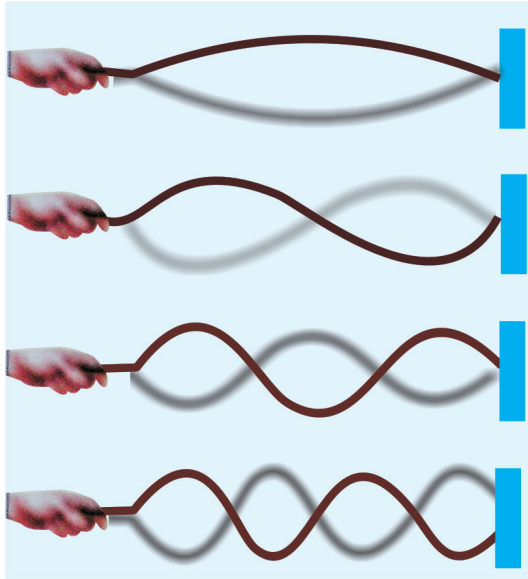
Cuando dos o más ondas se encuentran, en determinado instante, en un punto del espacio, decimos que hay **interferencia**.

Observe en la figura 7c, que si en el mismo instante, en determinado punto, se encuentran dos crestas (o dos valles), la amplitud del pulso resultante es la suma de las amplitudes. En este caso, se dice que ocurre **interferencia constructiva**. Si, como en la figura 8c, se encuentra un valle y una cresta con igual amplitud, parece que la cuerda no se hubiera movido; se dice que ha ocurrido **interferencia destructiva**.





ONDAS ESTACIONARIAS



Dos ondas viajeras de igual amplitud y longitud de onda se superponen y determinan una configuración en la que varios puntos de la cuerda tienen desplazamiento nulo.

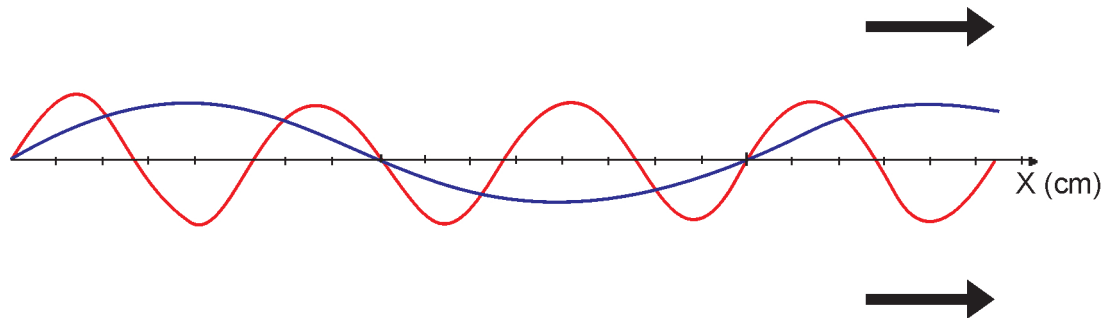
A los puntos de desplazamiento nulo se les llama **nodos**. Entre dos nodos queda un **vientre**; en él, la cuerda vibra con máxima amplitud.

¿Qué tipo de interferencia hay en los **nodos**? ¿... y en los **vientres**? Aunque las partículas del medio vibran, la onda resultante aparentemente no se mueve. A esta clase de ondas se le llama **estacionarias**.

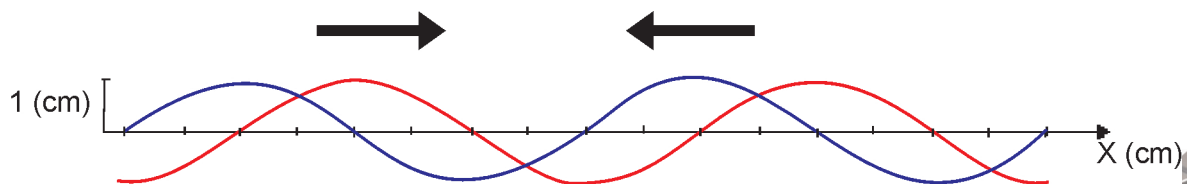
Decimos que la **onda estacionaria** aparentemente no se mueve pues los nodos y los vientres permanecen en localizaciones fijas a lo largo de la cuerda.

EJERCICIOS. Con mis compañeros de subgrupo resuelvo los dos ejercicios siguientes:

1. Aplique el principio de superposición para determinar la forma de la onda que se genera a partir de las dos que se muestran en la figura.



2. Dos ondas viajan con igual amplitud y longitud de onda se propagan en direcciones contrarias a lo largo de una cuerda. Dibuje el aspecto de la onda estacionaria obtenida. ¿Cuál es la amplitud? ¿Cuál es la distancia entre dos nodos consecutivos?





AHORA, A APLICAR Y COMPROBAR LO QUE HEMOS VISTO

Una buena aplicación de la competencia laboral vista en esta guía es identificar un conflicto de un compañero y ayudarle a resolverlo. Para ello tenga en cuenta que las partes involucradas en el conflicto se sienten afectadas de manera significativa, por lo cual debe obrar con mucho tacto. Además debe tratar de resolverlo lo más pronto posible, porque el conflicto se puede agravar si se aplaza su solución.



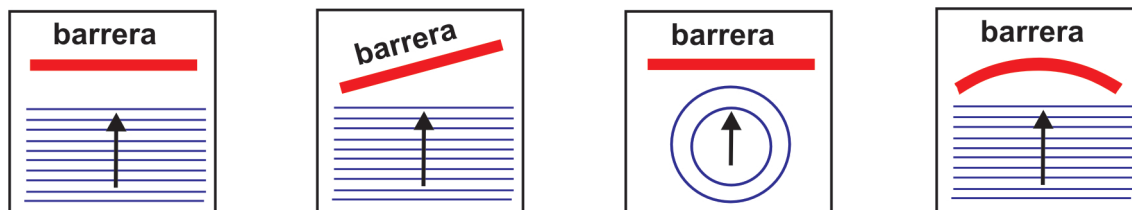
Recuerde que para resolver un conflicto debe participar activamente en la discusión, explorar y proponer alternativas de solución claramente. También debe pedir a su compañero que se comprometa con la solución que se genere.

Referente a las ondas, realizaremos la siguiente experiencia y los problemas propuestos.

EXPERIENCIA. Si se tienen los recursos, se hará por subgrupos. En caso contrario será el Profesor quien haga la demostración.

1. Con la cubeta de ondas

Utilice una cubeta de ondas, produzca pulsos rectos o circulares y utilice barreras rectas o circulares contra los cuales chocan los pulsos, según indica la figura.



a. Para los pulsos rectos que chocan con barreras planas, indique la dirección de las ondas reflejadas.



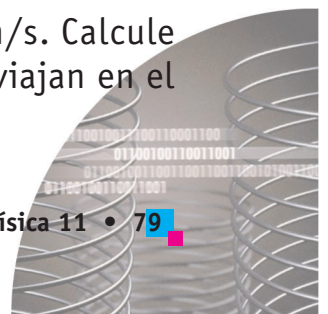
- b. Para los pulsos circulares que chocan con barreras rectas, describa la configuración que toman tras el choque.
 - c. Para los pulsos rectos que chocan con barreras circulares, describa su configuración al reflejarse.
 - d. Genere pulsos circulares en el foco y describa la configuración de los pulsos tras chocar contra la barrera.
 - e. Observe la Refracción de ondas.
 - f. Experimente la Difracción de ondas.
 - g. Compruebe el Principio de Huygens.
 - h. Visualice la Interferencia de ondas.
2. Con el resorte.
- a. Hallar la velocidad de las ondas longitudinal y transversal.
 - b. Hallar la λ de la onda estacionaria, cuando se forman 2, 3, 4 y 5 vientres.
 - c. Explique la diferencia entre ondas longitudinales y transversales.
 - d. Explique el principio de superposición de ondas que viajan en sentido contrario.


Presente el Informe de Laboratorio, siguiendo las recomendaciones del profesor.

PROBLEMAS

Con mis compañeros de subgrupo resuelvo los siguientes problemas.

- a. Una onda sísmica pasa a través de una frontera de separación entre dos suelos rocosos diferentes y cambia su velocidad de 6 km/s a 8 km/s. Si choca contra la frontera a 30° . ¿Cuál es el ángulo con que sale la onda refractada?
- b. El sonido se propaga en el aire a 340 m/s y en el agua a 1500 m/s. Calcule el ángulo con el que se refracta un grupo de ondas sonoras que viajan en el aire e inciden en la superficie del agua con un ángulo de 10° .



- 
- c. En una cuerda de 60 cm. de longitud se produce una onda estacionaria con tres nodos que están separados entre sí 20 cm. ¿Cuál es la longitud de onda de las ondas que generan? Si la tensión a la que está sometida es de 5 N y la masa por unidad de longitud es de 0.1Kg/m, determine la frecuencia de vibración.



¿DESEA SABER MÁS?

Querer saber más y manifestarlo a los cuatro vientos puede generar conflictos con algunos compañeros: envidias, insultos, burlas, apodos. Aplique las recomendaciones vistas en esta guía y solucione estos problemas de la mejor manera posible.

1. Consulte LAS ONDAS DE RADIO A.M. Y F.M.
2. Consulte LOS FENÓMENOS SÍSMICOS Y LA ESCALA DE RITCHER.
3. Consulte CLASIFICACIÓN DE ONDAS.
4. Visite nuevamente el laboratorio de su colegio o el de otra Institución Educativa y profundice sobre los fenómenos ondulatorios. Solicite la asesoría del Profesor.

SEA UNA PERSONA ASERTIVA

Asertividad es el proceso de no esperar a que los **conflictos** se resuelvan solos. Consiste en expresar sentimientos y emociones de manera adecuada, sin herir al otro.

La persona asertiva no tiene miedo de pedirle a los demás que modifiquen su conducta ofensiva y no se siente incómoda por tener que rechazar peticiones no razonables de otros.

Las personas asertivas son francas, honestas y expresan abiertamente lo que quieren y sienten; se muestran seguras de sí mismas y **hacen que los demás se sientan valorados.**



ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

