

PROPUESTA DIDÁCTICA

Título: Introducción a las Ondas

Descripción:

La propuesta promueve el aprendizaje activo de la Física mediante una serie de actividades en las que el estudiante es el centro y protagonista de la construcción de su conocimiento.

Se proponen actividades en las que debe trabajar primero en forma individual, luego discutir con un compañero y por último ir a las fuentes teóricas (materiales escritos sugeridos, videos, etc.) o a un experimento (real o simulado) con el cual pueda aprender. Al final, se pueden proponer nuevamente las actividades para evaluar los aprendizajes.

Propósitos:

- Estudiar qué es una onda.
- Clasificar las ondas según diferentes criterios.

Contenido:

Concepto de Onda y Clasificación de las ondas.

Actividades:

Secuencia de trabajo:

1era. Clase (1 hora)

1. Aplicar la Hoja de Trabajo 1 - Ondas. Se puede dar impresa, entregar el código QR (los estudiantes lo pueden escanear con su celular y ver las preguntas) o escribir las consignas en el pizarrón y que los estudiantes contesten por escrito (es fundamental que escriban las respuestas). (10 minutos)
2. Proponer discusión en parejas de las respuestas de cada uno. (10 minutos)
3. Puesta en común general. Se escriben en el pizarrón las respuestas más frecuentes. Es importante que los estudiantes tomen registro de la puesta en común. (15 minutos).
4. Se deja como tarea para la próxima clase: estudiar del libro de texto del curso o del material teórico que se adjunta (este material fue elaborado por el Prof. Gustavo Klein) el concepto de ondas, los criterios de clasificación de las ondas y buscar ejemplos de cada uno. Se pedirá también que traigan una cuerda larga (2 metros mínimo) o un resorte largo (pueden pedir en el laboratorio), para hacer algún experimento demostrativo que ejemplifique una onda. También pueden traer o usar algún otro elemento con el que se puedan producir ondas. (5 minutos)

2da. Clase (módulo, 2 horas), se requiere de una computadora, cable para conectar el celular a la computadora y en lo posible una televisión o un proyector.

1. Se explica toda la actividad y los estudiantes se agrupan de a cuatro y tienen que discutir el concepto de onda según lo estudiado para la clase. (10 minutos)
2. Luego de llegar a un acuerdo sobre el concepto de onda y utilizando la cuerda o resorte largo o algún otro elemento, tendrán que diseñar un experimento en el que se pueda visualizar el concepto de onda. Deben filmar el experimento y explicar mientras lo realizan por qué el mismo es adecuado para demostrar el concepto de onda, tiempo máximo del vídeo 1 minuto y medio. Se puede pedir que desde sus casas suban el vídeo realizado a YouTube o a Vímeo, con licencia Creative Commons. (25 minutos)
3. Se mostrarán los videos de cada equipo y se realizará una puesta en común. Se sugiere revisar las respuestas de la clase anterior y discutir qué es lo que cambió en la forma de pensar. (15 minutos)
4. Los estudiantes vuelven a sus lugares y en forma individual tienen que responder las actividades de la Hoja de trabajo 2 - Clasificación de Ondas, que consiste en clasificar los fenómenos ondulatorios que se visualizan en las imágenes según los criterios estudiados. La hoja se puede entregar impresa o proyectarla como presentación (se adjunta enlace en slideshare: [Hoja de Trabajo 2 - Clasificación de ondas](#)), también se puede entregar el código QR (los estudiantes lo escanean usando su celular y la vean allí). (10 minutos)
5. Se agrupan de a dos y discuten las respuestas. Toman registro de los acuerdos y desacuerdos. (10 minutos)
6. Puesta en común y discusión grupal. (10 minutos)
7. Se propone Autoevaluación con Thatquiz.

Criterios de evaluación:

En esta actividad se evalúan las estrategias de los estudiantes para la resolución de la actividad, la capacidad de argumentación de las ideas, la interacción entre pares y todo aquello que el docente desee incluir. Se propone un cuestionario de autoevaluación en Thatquiz. Para visualizar el cuestionario se puede dar el siguiente enlace:

<https://goo.gl/x1LaSq>

o el código QR:



Sugerencias:

Se sugiere utilizar esta propuesta para introducir el tema ondas, para estudiar la clasificación de las mismas. También es importante que los estudiantes realicen el registro escrito para luego poder autoevaluar su grado de aprendizaje. Mediante un cuestionario en Thatquiz, los estudiantes podrán probarse las veces que deseen, ya que se trata de un cuestionario para practicar, se adjunta enlace del mismo.

Materiales:

Se adjuntan el Material Teórico elaborado por el Prof. Gustavo Klein y las Hojas de Trabajo 1, [Hoja de Trabajo 2 - Clasificación de ondas](#). [Cuestionario de Autoevaluación en Thatquiz](#).

Créditos:

Referencias bibliográficas:

- Grupo Blas Cabrera Felipe (Díaz, E.; Elórtogui, N.; Esparza, M.; Fernández, J.; Martín, M.; Moreno, T.; Pérez, J.; Recuenco, A.; Rodríguez, F.) (1985-1990). [Ondas](#). España.
- Vera Tapias, A. (2012) [Explorando las Ondas: Una Propuesta Didáctica para la Enseñanza - Aprendizaje de algunos Conceptos Básicos del Movimiento Ondulatorio](#). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Bogotá, Colombia.
- Sokoloff, D. R. y Thornton, R. K. (1997). *Using Interactive Lecture Demonstration to Create an Active Learning Environment*. The Physics Teacher, Vol. 35, September 1997.
- Orozco Martínez, J. (2012). [El aprendizaje activo de la Física en los cursos en línea del IPN](#). Experiencias de Bachillerato a Distancia. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, número 7, año 4, febrero de 2012.

Imágenes utilizadas en el cuestionario de autoevaluación realizado en Thatquiz:

- [Experiment Wave Spring Movement Vibration](#). Autor: Anónimo. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Lago del Miage](#). Autor: Noumeno 1724. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Bandera de Uruguay](#). Autor: Squeaky Marmot. Licencia: [CC BY-SA 2.0](#).
- [Soyuz TMA-7](#). Autor: Thegreenj. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Happy](#). Autor: TerriC. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Redoblante](#). Autor: Anónimo. Licencia: [Dominio Público](#).
- [La mariposa de las galaxias](#). Autor: Nona Lohr. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Espectro electromagnético](#). Autor: Dora Oliveira. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Muchacho que toca el violín](#). Autor: Circe Denyer. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Paulafisica2.png](#). Autor: Pramos. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Candle Light](#). Autor: Webandi. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Microwave oven](#). Autor: Clker-Free-Vector-Images/29610. Licencia: [Dominio Público](#).

- [Light-bulb](#). Autor: OpenClipart-Vectors/27445. Licencia: [Dominio Público](#).
- Resorte largo. Autor: Silvia Pedreira. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Confed Cup 2005](#). Autor: Florian K. Licencia: [CC BY-SA 3.0](#).
- [Vía del tren](#). Autor: Anónimo. Licencia: [Dominio Público](#).

Autor: Silvia Pedreira.

Fecha de publicación: 02/12/2017



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).

MATERIAL TEÓRICO

Autor: Prof. Gustavo Klein

Definición cotidiana de onda: Una onda es la propagación de una o más perturbaciones en un medio. Por ejemplo: al tirar una piedra al agua.

Esta definición implica:

1. Una o varias perturbaciones.
2. La perturbación se debe propagar.
3. Debe existir un medio para que se propague.

Definición general de onda: Una onda es una forma de transmisión de energía sin propagación de materia en el espacio y/o en el tiempo.

Esta definición implica:

1. Una transmisión de energía, es decir cambios de energía, por ejemplo de elástica a cinética.
2. No debe haber movimiento de materia. Se propaga la onda pero no el medio.
3. No es necesario un medio para que una onda se propague.

Definición para profundizar: Una onda es la perturbación del estado de una sustancia o de un campo que se propaga en esta sustancia o campo (como el campo gravitatorio o el electromagnético).

Esta definición no implica la necesidad de un medio como la definición cotidiana.

Clasificación de ondas:

Las ondas se pueden clasificar según diferentes criterios.

1. Necesidad de un medio

- **Ondas Mecánicas:** Necesitan un medio material elástico para propagarse. Por ejemplo, el sonido necesita del aire u otro medio para propagarse. Estas ondas para propagarse hacen oscilar las moléculas, transfiriendo parte de su energía a la molécula siguiente. Las transformaciones de energía están asociadas al trabajo mecánico.



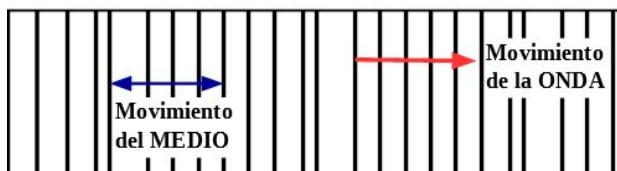
- **Ondas no Mecánicas:** No necesitan de un medio material para propagarse.



En este grupo se encuentran las ondas **Electromagnéticas** y las **Gravitatorias**. Estas ondas también se pueden propagar en medios materiales pero se desplazan debido a cambios en los campos. Para el caso de las ondas Electromagnéticas, se producen cambios en los campos magnético y eléctrico y en las ondas Gravitatorias, se producen cambios en el campo gravitatorio.

2. Velocidad de propagación de la onda y velocidad de las partículas del medio

- **Ondas transversales:** la dirección de propagación de la onda es **perpendicular** a la dirección del movimiento de las partículas del medio. Ejemplo: Ondas en cuerdas o en la superficie de un lago.



- **Ondas longitudinales:** la dirección de propagación de la onda es **paralela** a la dirección del movimiento de las partículas del medio. Por ejemplo, el sonido.

Para esta clasificación: ¿Qué ocurre si no hay medio material? En el caso de las ondas Electromagnéticas la onda es transversal, pero son los campos eléctrico y magnético perpendiculares a la velocidad de propagación de la onda.

Se sugiere explorar el siguiente simulador de Educaplus: <http://www.educaplus.org/game/ondas-longitudinales-y-transversales>. Allí al dejar la amplitud longitudinal en el mínimo se puede observar cómo las partículas oscilan de modo perpendicular a la dirección de propagación de la onda. Si se deja la amplitud transversal en el mínimo y se aumenta la longitudinal, se observa cómo las partículas oscilan de modo paralelo a la dirección de propagación de la onda.

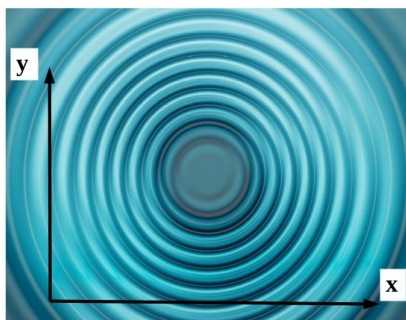
3. Número de dimensiones en las que se propaga la onda

Este criterio está dado por la dirección del movimiento de la onda.

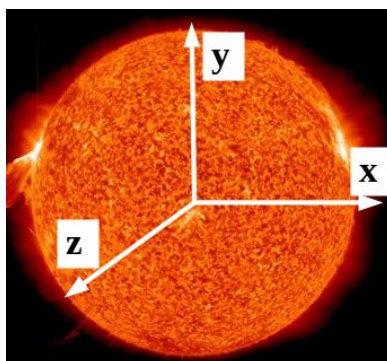
- **Una dimensión:** la onda se propaga a lo largo de una “línea”.



- **Dos dimensiones:** la onda se propaga sobre un “plano”.



- **Tres dimensiones:** la onda se propaga en el “espacio”.



4. Número de perturbaciones

- **Pulso:** es cuando se produce una sola perturbación al medio en un corto período de tiempo.
- **Tren de ondas:** es cuando se producen varias perturbaciones al medio.

5. Tiempo entre las perturbaciones

- **Periódicas:** el tiempo entre perturbación y perturbación es constante.
- **Aperiódicas:** el tiempo entre perturbación y perturbación no es constante.

Bibliografía:

- Acosta, P. y otros. (1992). *Propuesta de una introducción al tema "Ondas"*. Montevideo.
- Aristegui, R. y otros. (1999). *Física I*. Buenos Aires.
- Hewitt, P. (2007). *Física conceptual*. México: Pearson-Addison Wesley.
- Jáuregui, M. y otros.(1999). *Física I Educación Media*. Santiago de Chile.
- Landau, L. y Kitaigorodski, A. (1963). *Física para todos*. Moscú.
- Perelman, Y. (1971). *Física recreativa Libro I*. Moscú.
- PSSC. (1970). *Física Tomo 1*. Barcelona.
- Roller, D. Y Blum, R. (1983). *Física Volumen Uno*. Barcelona.
- Resnick, Robert y Halliday, David. (1967). *Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería T1*. Barcelona. TII 1980 México DC.
- Saison, A. y otros. (1979). *Physique 1er. CE*. París.
- Stewart, K. y otros. (1992). *La Física en sus aplicaciones*. Madrid.
- Szwarcfiter, M. y Egaña, E. (2001). *La Física entre nosotros*. Montevideo.
- Tipler, P. (1998). *Física Preuniversitaria*. Barcelona.
- Tornaría, E.. (1989). *Física 4to. Año*. Montevideo.
- Verlag. (1979). *Diccionario de Física*. Madrid.
- Yaborski, B. M. – Detlaf, A.A.(1972). *Manual de Física Para ingenieros y estudiantes*. Moscú.

Créditos de las imágenes y simulador:

- [Las llamadas, Carnaval 2011, 110204-0858-jikatu](#). Autor: Jimmy Balkovicus. Licencia: [CC BY-SA 2.0](#).
- [La mariposa de las galaxias](#). Autor: Nona Lohr. Licencia: [Dominio Público](#)
- Ondas transversales y Longitudinales. Autor: Gustavo Klein. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Wave-turquoise-blue-concentric-639241](#). Autor: Geralt. Modificada por: Silvia Pedreira. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Luz del sol](#). Autor: Anónimo. Licencia: [Dominio Público](#).
- [Ondas longitudinales y transversales](#). Autor: Educaplus. Licencia: [Educaplus](#).

Autor: Prof. Gustavo Klein, modificado por Silvia Pedreira.

Fecha de publicación: 27/11/2017



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).

Hoja de Trabajo 1 - ONDAS

Explica con tus palabras qué entiendes cuando alguien habla de una onda.

¿Conoces algún dispositivo electrónico o mecánico que funcione usando ondas?
Enumera todos los que se te ocurran.

Dibuja un esquema que represente un fenómeno ondulatorio.

Autor: Silvia Pedreira

Fecha de publicación: 27/11/2017



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Código QR: El siguiente código QR posee las preguntas de la Hoja de Trabajo 1



Hoja de Trabajo 2 - CLASIFICACIÓN DE ONDAS

Consigna: Clasificar las ondas

- 1) Que se producen cuando las gotas caen en la superficie del agua. Utilizar por lo menos tres de los criterios estudiados.



- 2) Que se producen en las cuerdas, en el cuerpo y en los alrededores de la guitarra cuando la persona puntea las cuerdas. Utilizar por lo menos tres de los criterios estudiados.

Criterio elegido	Ondas en las cuerdas de la guitarra	Ondas en el cuerpo de la guitarra	Ondas en el entorno de la guitarra

- 3) Que podrían captar los radiotelescopios de la figura (ubicados en Nuevo México). Utilizar al menos dos criterios.



- 4) Que llegan al teléfono celular cuando el mismo recibe una llamada. Utilizar al menos dos criterios.

5) Que hicieron posible obtener la siguiente imagen. Utilizar sólo un criterio.



6) Que produjeron el desastre de la imagen. Utilizar sólo un criterio.

Créditos de la imágenes:

- [Drop of Water](#). Autor: Félix Mittermeier Licencia: [Dominio Público](#)
- [Singer-Tool-Notes-Guitar-Music-Artist-Guitarist-1990137](#). Autor: Anónimo. Licencia: [Dominio Público](#)
- [USA.NM.VeryLargeArray.02.jpg](#). Autor: Hajor. Licencia: [CC BY-SA 2.0](#)
- Teléfono celular recibiendo una llamada. Autora: Silvia Pedreira. Licencia: [Dominio Público](#)
- [Hand](#). Autor: Com 329329. Licencia: [Dominio Público](#)
- [Terremoto Portoviejo 26442426462](#). Autor: Agencia de Noticias Andes. Licencia: [CC BY-SA 2.0](#)

Autor: Silvia Pedreira

Fecha de publicación: 27/11/2017



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).

Código QR: El siguiente código QR posee la Hoja de Trabajo 2 en forma de presentación.

