

# EL SONIDO NO SE PROPAGA EN EL VACÍO: ¿PERO EN QUÉ VACÍO?

**CORAGLIO, Ivana Andrea**

Escuela Normal Superior N° 33 Dr. Mariano Moreno, Armstrong, Santa Fe

Profesor Guía: COLOMBO, Viviana Analía

## INTRODUCCIÓN

Habitualmente la Física, como disciplina que conforma el cuerpo de las Ciencias Naturales, se plantea como una sumatoria de contenidos teóricos, y si bien sabemos que como alumnos aprendemos y “comprendemos” mejor la ciencia experimentando, en muchas ocasiones se pierde de vista su carácter experimental.

Es importante entender que la enseñanza de conceptos y de procedimientos debe plantearse en estrecha vinculación, para favorecer nuestra formación integral como alumno.

Según Pozo (1987), enseñar Ciencias no consiste en proporcionar conceptos a los alumnos sino cambiar los que ya poseen. *Para que el alumno comprenda la superioridad de una nueva teoría es preciso enfrentarlo a situaciones conflictivas que supongan un reto a sus ideas.*

De este modo, nuestra acción nos permitirá lograr el cambio de ideas, como principal objetivo, con el fin de acercarnos al conocimiento científico y jugando un rol protagónico en la construcción de dicho conocimiento. En este proceso es muy importante lograr además, relacionar los contenidos con las experiencias de la vida cotidiana.

Dicho de otra manera, para que las clases no se conviertan en una hora “imposible de soportar”, hacernos partícipes de la clase a los alumnos y así crear una situación en la que nosotros podamos ser los principales protagonistas.

## TEMA: SONIDO

“El estudio de las ondas constituye un campo de esencial importancia en la Física, ya que permite explicar numerosos hechos y fenómenos de la naturaleza, como por ejemplo EL SONIDO.”

## EL SONIDO COMO ONDA MECÁNICA, LONGITUDINAL Y ESFÉRICA

Recordemos que una onda es una alteración de alguna propiedad de algún medio, que se propaga a través del espacio transportando energía. El medio perturbado puede ser de naturaleza diversa como el aire, el agua, un trozo de madera o el vacío, y las propiedades que sufren la alteración pueden ser también variadas, por ejemplo, densidad, presión, campo eléctrico o campo magnético.

• Las ondas pueden clasificarse de acuerdo a la necesidad o no de un medio para propagarse, en:

Ondas Mecánicas: son aquellas que necesitan de un medio elástico para propagarse. Este medio puede ser sólido, líquido o gaseoso.

Ondas Electromagnéticas: se propagan por el espacio sin necesidad de un medio, pudiendo, por lo tanto, propagarse en el vacío.

• En función de la dirección de propagación o frente de onda, en:

Ondas Planas: son aquellas que se propagan a lo largo de una sola dirección en el espacio. Por ejemplo, las ondas generadas al flamear una bandera.

Ondas Circulares: son aquellas que se propagan en cualquiera de las direcciones de una superficie. Por ejemplo, las ondas generadas en el agua al arrojarse una piedra.

Ondas Esféricas: son aquellas que se propagan en tres dimensiones. Estas ondas reciben de esféricas porque sus frentes de onda son esferas concéntricas, cuyo centro coincide con la posición de la fuente de la perturbación en todas las direcciones. Por ejemplo, las ondas sonoras.

• En función de la dirección de la perturbación, en:

Ondas Longitudinales: el movimiento que transporta la onda es paralelo a la dirección de propagación de la onda.

Ondas Transversales: el movimiento es perpendicular a la dirección de propagación de la onda.

En el caso del sonido decimos que es una onda longitudinal ya que las vibraciones llegan a nuestros oídos en forma paralela a la dirección en que se propaga la onda.

También que es una onda esférica porque se desplaza en tres dimensiones y su frente de ondas están constituidos por esferas radiales que salen de la fuente sonora en todas las direcciones.

Y también es una onda mecánica, ya que se producen por las vibraciones de algún objeto o medio material.

Este último concepto resulta curioso para nosotros como alumnos, cuando nos explican que es condición necesaria, la existencia de un medio material para propagarse. Inmediatamente surge la respuesta del docente en la que afirma que **EL SONIDO NO SE TRANSMITE EN EL VACÍO**.

Este enunciado en general es aprendido por nosotros en forma teórica, y como ya mencioné anteriormente sería de mucha utilidad comprobarlo mediante una experiencia, para lograr una mejor comprensión.

La tarea resulta difícil ya que lo propuesto por los libros para entender al sonido como onda mecánica, es lograr el estado del vacío mediante una bomba; elemento que la gran mayoría de las instituciones escolares carecen. Por lo tanto, lo que propongo mediante la experiencia a realizar, es demostrar que el sonido no se propaga en el vacío, intentando lograr un estado de semivacío con elementos que se encuentran al alcance de todos, que pueda ser aplicable en el aula y que ayude a la comprensión del fenómeno en sí, de manera tal que este enunciado, que siempre se acepta como concepto teórico, quede demostrado experimentalmente.

## ALGO ACERCA DEL VACÍO

De acuerdo con la definición de la Sociedad Americana de Vacío (1958), el término vacío se refiere a cierto espacio lleno con gases a una presión total menor que la presión atmosférica, por lo que el grado de vacío se incrementa en relación directa con la disminución de presión del gas residual. Esto significa que cuanto más disminuyamos la presión, mayor vacío obtendremos, lo que nos permite clasificar el grado de vacío en correspondencia con intervalos de presiones cada vez menores. Cada intervalo tiene características propias.

Bajo y mediano vacío: el intervalo de presión atmosférica con estas características se manifiesta desde un poco menos de 760 torr hasta  $10^{-2}$  torr. Con las técnicas usuales para hacer vacío, los gases que componen el aire se evacúan a diferentes velocidades y esto altera la composición de gases del aire residual.

Alto vacío: el intervalo de presión se extiende desde cerca de  $10^{-3}$  hasta  $10^{-7}$  torr. La composición de gases residuales presenta un alto contenido de vapor de agua ( $H_2O$ ).

Ultra alto vacío: el intervalo de presión va desde  $10^{-7}$  hasta  $10^{-16}$  torr. Las superficies internas del recipiente se mantienen limpias de gas. En este intervalo el componente dominante de los gases residuales es el hidrógeno.

## LA EXPERIENCIA

Mi objetivo: comprobar que el sonido es una onda mecánica.

Materiales:

- 2 balones
- 2 tapones
- Hilo
- Cascabeles
- Trípode
- Mechero



Procedimiento:

En uno de los balones vertemos unos 50 cm<sup>3</sup> de agua y lo ponemos a hervir.



Cuando el vapor salga libremente, bajamos un cascabel suspendido de un hilo adentro del balón y tapamos el recipiente con un tapón. Quitamos la fuente de calor inmediatamente y dejamos que el balón se enfríe. Colocamos un cascabel semejante dentro del otro balón y lo tapamos como hicimos con el primero.



Agitamos ambos balones y observamos los resultados.

### CONCLUSIÓN:

Al hacer hervir agua en uno de los balones, el lugar ocupado por el vapor producido durante la ebullición, quedó libre al condensarse por enfriamiento.

Podríamos lograr de esta manera un vacío casi total cuando contemos con la menor cantidad posible de agua líquida en el interior del balón.

Nuestras expectativas con respecto a la experiencia era lograr un vacío parcial con lo cual, pensábamos, el sonido iba a escucharse muy débilmente, pero para la sorpresa de todos los alumnos que probamos la experiencia, el sonido de los cascabeles no pudo ser oído, con lo que podemos afirmar que el resultado final fue un vacío casi total. A raíz de este resultado la reacción que tuvieron mis compañeros fue la de querer probar que ocurriría si agregábamos más o menos agua, otros propusieron cambiar el objeto que produce el sonido. En ambos casos el resultado fue el mismo.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Rojo, Chemello, Segal, Iaies, Weissman. *“Didácticas especiales, Estado del Debate”*. Aique didáctica. Capital Federal, 1994
- Maiztegui Alberto, Sábato Jorge. A. *“Introducción a la Física 2”* Kapelusz. Buenos Aires, 1955.
- Miguel Carlos.R. *“Física 4”*. El Ateneo. Buenos Aires, 1984

### En Internet:

- [omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/131/htm/elvacio.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/131/htm/elvacio.htm); ingresos: 16/05 y 13/06/2007

### AGRADECIMIENTOS:

A todas las “profes” que me me apoyaron para trabajar en el proyecto y en especial a Viviana Colombo que me ayudó a aclarar todas las dudas.