

Actividades didácticas relacionadas con el sonido

Didactic activities about sound

M. P. ZUGASTI

Universidad de Alcalá. Departamento de Física. Área de Didáctica de las C. Experimentales. E.U. de Magisterio. C/Madrid s/n. 19001 Guadalajara. España. mpuy.zugasti@uah.es

Resumen

En este artículo se presenta una serie de actividades didácticas sencillas relacionadas con el sonido, que pueden resultar de utilidad para los maestros de educación primaria y especialistas de educación musical. Durante el desarrollo de dichas actividades los alumnos han encontrado respuestas a preguntas tales como: ¿cómo se produce el sonido?, ¿cómo se propaga?, ¿en qué se diferencian los sonidos?, ¿cómo oímos?, ¿qué oímos?, ¿por qué tenemos dos oídos?, ¿qué fenómenos sonoros se pueden producir?

Palabras clave: actividades didácticas, sonido, educación primaria.

Abstract

In this article we present a set of simple didactic activities about the sound which can be useful for primary school teachers and music teachers. During the development of the activities, the pupils can find answers to questions such as: ¿How does the sound generate?, ¿How does it propagate?, ¿What are the difference between sounds?, ¿How do we hear?, ¿What do we hear?, ¿Why do we have got two ears?, ¿What sound phenomena can be produced?, ...

Key words: didactic activities, sound, primary school.

INTRODUCCIÓN

En educación primaria, en el área de “Conocimiento del Medio”, el tema del sonido aparece normalmente dentro de las unidades didácticas que se refieren a los órganos de los sentidos y por ello el aspecto que más se analiza es el relacionado con el cómo oímos. Por otro lado, en el área de educación artística, se incluyen contenidos relacionados con el uso de instrumentos musicales (explorando sus posibilidades sonoras) y dentro del lenguaje musical se estudian también las características del sonido (intensidad, altura sonora, timbre,...). Otros aspectos interesantes del sonido, como son aquellos que se refieren a qué es el sonido, cómo se produce, cómo se propaga, qué fenómenos sonoros se pueden dar, etc., apenas se mencionan a lo largo de la educación primaria.

Creemos que el sonido, al ser un fenómeno tan cotidiano en nuestras vidas, debería tratarse desde los primeros niveles educativos con más amplitud de lo que se hace actualmente. Por ello, este trabajo presenta una propuesta didáctica para desarrollar el tema del sonido en el segundo ciclo de educación primaria.

Puesto que la eficacia del modelo de enseñanza transmisiva está fuertemente cuestionada, debido fundamentalmente a que se basa en visiones poco adecuadas del conocimiento de ciencias (GIL, D. 1994; FERNÁNDEZ *et al.*, 2002) y del conocimiento del alumno (Pozo, 1989), se propone aplicar una metodología activa y participativa por parte del niño, haciendo que realicen una serie de actividades didácticas para cuyo desarrollo sólo serán necesarios materiales cotidianos y de bajo coste. Este tipo de materiales ayuda a acercar a los alumnos al estudio de los fenómenos cotidianos y a fomentarles la curiosidad e interés por la experimentación y la investigación (BARBERÁ & BALDES, 1996), haciendo el aprendizaje más fácil y divertido.

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

Las actividades que se detallan a continuación están agrupadas de manera que a través de ellas se intenta ir dando respuesta a una serie de interrogantes concretos. Cada pregunta está asociada a algún objetivo didáctico concreto y se ofrecen diferentes opciones para abordarla en el aula de una manera activa. Será labor del maestro el seleccionar aquellas actividades que le resulten más interesantes y adaptadas al nivel de sus alumnos.

¿Cómo se produce el sonido?

Objetivo: Observar que para que se produzca un sonido, debe vibrar algo.

Desarrollo:

- Tocarse la garganta con la mano mientras se emiten distintos sonidos.

- Hacer vibrar objetos diferentes y de distintos tamaños (diapasones, cuerdas tensas, varillas, tubos de aire, tambores) y tocarlos suavemente mientras suenan para poder notar las vibraciones (Figura 1).

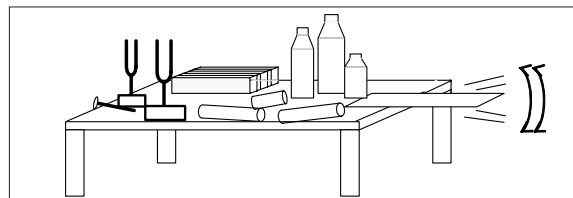


Figura 1

¿Por dónde se propaga el sonido?

Objetivos: comprobar y comparar la propagación del sonido por distintos medios.

Desarrollo:

- Colocar un reloj sobre una mesa y escuchar el tictac apoyando un oído sobre ella.
- Unir dos vasos de yogur por un hilo largo y tenso atado al fondo de ambos vasos (Figura 2). Mientras un alumno habla despacio por uno de ellos, otro escucha el sonido por el otro. Comprobar que cuando se presiona con dos dedos en alguna parte intermedia del hilo, el sonido deja de propagarse por él.

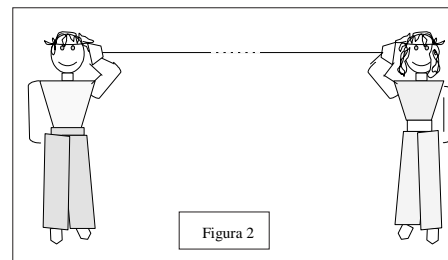


Figura 2

- Escuchar el sonido de una campanilla que suena dentro del agua de un barreño.
- Golpear con fuerza una bandeja o un tambor cerca de una membrana elástica (p. ej. un globo tenso colocado sobre un bote) sobre la que se ha espolvoreado un poco de sal. La sal saltará debido a las vibraciones que le llegan a través del aire.
- Apreciarse cómo va disminuyendo la intensidad del sonido de un reloj despertador cuando se introduce en una campana de vacío y se va sacando el aire de su interior.

¿Qué características tiene el sonido?

Objetivo: comparar los sonidos producidos por diferentes focos sonoros.

Desarrollo:

- Escuchar sonidos más o menos intensos y observar que la intensidad del sonido emitido por un foco depende de la energía con la que éste vibre y disminuye con la distancia a la que nos situemos de él.
- Escuchar distintas notas musicales producidas por un instrumento musical de cuerda o de percusión y relacionarlas con la mayor o menor rapidez de la vibración del foco sonoro (tonos altos / tonos bajos).
- Escuchar, con los ojos cerrados, la misma nota musical emitida por instrumentos musicales distintos y adivinar de qué instrumento se trata (timbre).

¿Cómo oímos? ¿Qué oímos? ¿Por qué tenemos dos oídos?

Objetivos: conocer las partes fundamentales del oído humano y su función.

Apreciar la utilidad de tener dos oídos.
Comprobar que no todos los sonidos son audibles.

Detectar posibles deficiencias en la audición de los alumnos.

Investigar la agudeza auditiva de distintos animales.

Desarrollo:

- Colocar una membrana elástica tensa sobre un extremo de un tubo hueco y ajustar un cono de cartulina en el otro extremo (simulando el tímpano, el conducto auditivo y el pabellón auditivo respectivamente) (Figura 3). Si se habla por el cono mientras se toca levemente la membrana con un dedo, se puede apreciar que ésta vibra.
- Construir una maqueta completa de un oído usando materiales sencillos como tubos de cartón, globos, cartulinas, etc., o bien, observar alguna maqueta ya comercializada.
- Unir uno de los extremos de dos tubos flexibles a sendos embudos. Un alumno se introduce el extremo libre de cada tubo en cada uno de sus oídos y cierra los ojos. Dos compañeros, colocados a su derecha y a su izquierda respectivamente, orientan los embudos hacia el lado contrario de la cabeza del alumno. Cuando un compañero habla despacio por uno de los embudos, el alumno con los ojos cerrados percibe el sonido por el oído del lado contrario y cree que la persona que le habla se encuentra en ese lado. Es decir, el tener dos oídos nos ayuda a ubicar los sonidos.
- Soplar un silbato para perros (frecuencia alta) o hacer vibrar un diapasón de muy baja frecuencia. No se aprecian los sonidos debido a que nuestros oídos no son sensibles por encima y por debajo de ciertas frecuencias sonoras.
- Colocar un reloj despertador a distancias cada vez mayores de un alumno hasta que deje de percibir el tictac. Se comprueba que por debajo de cierta intensidad no se aprecia el sonido.
- Utilizando medios bibliográficos e informáticos investigar los sistemas auditivos y la agudeza auditiva de distintos animales conocidos por los niños (gato, perro, caballo...).

¿Qué fenómenos sonoros se pueden producir?

Objetivo: conocer algunos fenómenos sonoros.

Desarrollo:

Reflexión:

- Escuchar por el extremo de un tubo largo un sonido débil producido por algún compañero situado en el otro extremo.
- Colocar dos tubos largos, de material rígido, apuntando hacia una superficie lisa y rígida, de manera que formen el mismo ángulo con respecto a la perpendicular a dicha superficie. Poner un reloj en un extremo de uno de los tubos y escuchar el tictac por el extremo del otro tubo.

Absorción

- Repetir la experiencia anterior cubriendo la superficie lisa con distintos materiales blandos o porosos (esponja, cartón, telas,...)
- Envolver un reloj despertador con diferentes materiales y comparar la intensidad del sonido que se percibe.

Interferencias

- Golpear un diapasón, girarlo cerca de un oído y apreciar las variaciones que se perciben en la intensidad del sonido (Figura 4a). Según las posiciones que adopten las dos ramas del diapasón con respecto al oído las superposiciones de los sonidos emitidos por las dos ramas pueden dar lugar a interferencias más o menos constructivas o destructivas.
- Colocar dos diapasones iguales en los extremos de una mesa. Después de golpearlos con la maza, agacharse a su altura e ir moviendo la cabeza entre ellos mientras se escucha el sonido (Figura 4b). Se apreciarán variaciones en la intensidad del sonido a causa de las interferencias entre los sonidos emitidos por ambos diapasones.



Figura 3

Resonancia

- Colocar dos diapasones iguales sobre una mesa. Hacer vibrar uno de ellos y al cabo de unos segundos pararlo con la mano (Figura 5). Escuchar el sonido procedente del diapasón que no se había golpeado.

Repetir la experiencia con dos diapasones diferentes para comprobar que en este caso no se produce resonancia.

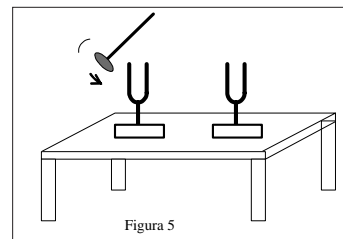


Figura 5

Figura 5

- Colocar un radio (o hablar) sobre latas o botes de distintos tamaños (Figura 6) y comparar los sonidos que resuenan en las distintas cavidades. En las cavidades más grandes resuenan los sonidos graves y en las más pequeñas los sonidos agudos.

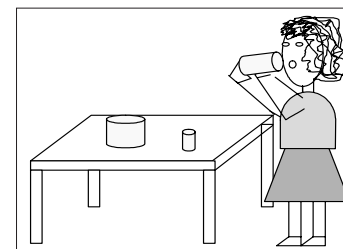


Figura 6

- Colocarse tubos, vasos, caracolas,..., de distintos tamaños junto al oído (Figura 7) y comparar los sonidos ambientales que resuenan en ellos. Al igual que en la actividad anterior, los sonidos graves resuenan en las cavidades grandes y los agudos en las pequeñas.

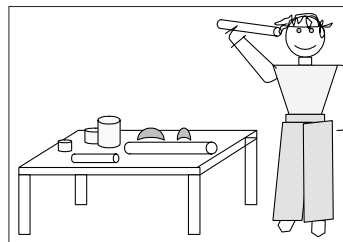


Figura 7

¿Qué tipos de instrumentos musicales hay?

Objetivos: construir algunos instrumentos caseros de viento, de cuerda y de percusión y analizar los sonidos que producen.

Desarrollo:

Instrumento de viento:

- Llenar con distintas cantidades de agua ocho botellas iguales de vidrio y soplar sobre ellas (Figura 8). Se obtienen sonidos de frecuencias distintas (graves en las botellas con la columna de aire más larga y agudos en las que tienen la columna de aire más corta).

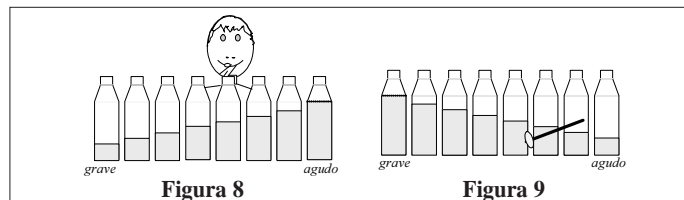


Figura 8

Figura 9

Instrumentos de percusión:

- Llenar ocho botellas iguales con distintas cantidades de agua y golpearlas con una cucharilla (Figura 9). Comparar los sonidos obtenidos (agudos en las botellas con menos agua y graves en las que tienen más agua) con los obtenidos en la práctica anterior.
- Colgar de una barra horizontal varillas metálicas de diferentes tamaños (o tientos de barro, campanas,...) (Figura 10) y golpearlas con algún objeto de madera. Los sonidos agudos se obtienen con las varillas cortas (u objetos pequeños) y los graves con las largas.

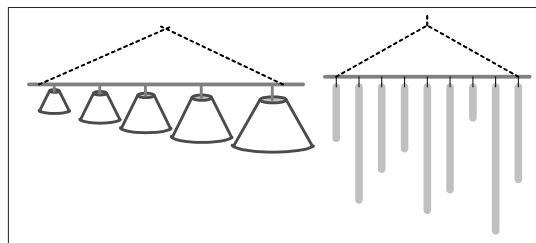
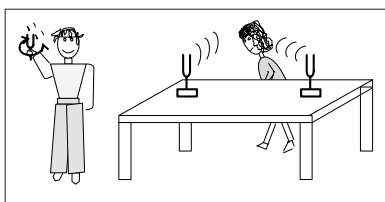


Figura 10



Figuras 4a y 4b

Instrumentos de cuerda:

- Rodear una caja metálica, abierta, con gomas o cuerdas de nailon más o menos tensas y de distintos grosores. Incorporar un lápiz por debajo de las cuerdas con el fin de poder acortar o alargar la longitud de la parte de cuerda que se vaya a hacer vibrar. Un extremo de una de las cuerdas atarlo a una botella grande de coca-cola más o menos llena de agua, según queramos aumentar o disminuir la tensión de la cuerda (Figura 11). Observar la influencia que tienen la tensión, la longitud y el grosor de las cuerdas en la frecuencia del sonido que producen. (Las cuerdas más finas, más tensas o más cortas son las que producen los sonidos más agudos).

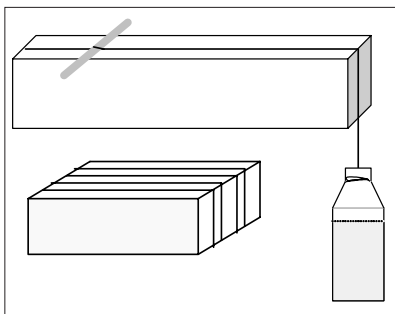


Figura 11

OBSERVACIONES

Los niños de educación primaria son dinámicos, observadores, curiosos, e intuitivos, por lo que para estas edades resulta muy apropiada la aplicación de metodologías de enseñanza-aprendizaje activas, en las que ellos puedan manipular, hacer hipótesis, realizar observaciones y sacar sus propias conclusiones sobre aquellos aspectos científicos más básicos relacionados con los fenómenos cotidianos. Así, los niños comprenden los conceptos y fenómenos mejor que a través de explicaciones hechas de forma transmisiva, ya que pueden encontrar un referente palpable y concreto de lo que estamos intentando enseñarles y retienen durante más tiempo lo aprendido, debido a la asociación que realizan entre los contenidos tratados y lo visto o hecho por ellos mismos. Por otro lado, cuando las actividades didácticas se realizan con materiales cotidianos, los niños los manipulan con una mayor libertad y detectan la cercanía de la ciencia con la vida cotidiana. Además, el hecho que muchas veces dichos materiales pueden ser aportados por ellos mismos supone otro elemento motivador más hacia el aprendizaje.

Con respecto al sonido, tal y como hemos querido poner de manifiesto en este artículo, muchos conceptos y fenómenos se pueden tratar en las aulas desde edades muy tempranas, siempre que éstos se presenten desde un punto de vista fenomenológico y descriptivo. Hemos de tener en cuenta que en educación primaria no necesariamente debemos ponernos como meta que los alumnos adquieran un conocimiento científico preciso y formal sino que es suficiente con que los nuevos aprendizajes puedan servirles para conseguir niveles superiores de adaptación a su medio (MARÍN, N., 2003).

Por otro lado, teniendo en cuenta las capacidades cognitivas y las formas de aprender de los alumnos de las primeras etapas educativas, se aconseja seguir un modelo de enseñanza basado en el descubrimiento dirigido. Es decir, debemos considerar al alumno como un aprendiz que debe ir desarrollando poco a poco las capacidades procedimentales que hagan posible, en niveles superiores, un aprendizaje por investigación, más autónomo y relacionado con la actividad científica. Con ese método, durante el desarrollo de las actividades, el maestro debe ir ayudando y asesorando a los alumnos en la medida en que esto implique que ellos tengan que realizar el esfuerzo cognitivo para llegar a descubrir los conceptos y fenómenos. Es decir, el maestro aportará la información ya elaborada cuando compruebe que los alumnos han logrado construir los conocimientos por sí mismos.

Concretamente, en la mayoría de las actividades sobre el sonido presentado en este artículo, los alumnos pueden llegar a descubrir aquello

que se pretende (que los sonidos se producen al vibrar algo; que se pueden propagar por distintos medios; que hay vibraciones que no podemos oír, etc.) sin apenas aportarles información. En cambio otras actividades (como son aquellas en las que se pretende que capten la relación existente entre las distintas notas musicales y la rapidez en la vibración del foco, o que comprendan los fenómenos relacionados con las interferencias y la resonancia), necesitarán más aclaraciones y ejemplos cotidianos que den sentido a aquello que han comprobado u observado durante su desarrollo.

En cualquier caso, al finalizar las actividades es conveniente ayudarles a encontrar la utilidad de lo aprendido, a reestructurar sus esquemas mentales y a asentar en ellos la nueva información. Para ello se aconseja aplicar lo aprendido a situaciones diversas para poder encontrar explicación a distintos hechos cotidianos (comunicación entre delfines, eco, aislamientos acústicos, sonido en caracolas, ...) y elaborar (con la ayuda del profesor) algunos esquemas, organigramas, murales o resúmenes de los contenidos tratados.

Y por supuesto, en todo momento se debe procurar un clima distendido y de confianza en el aula para lograr que los alumnos se involucren en el proceso de aprendizaje de una manera relajada. Para ello es importante que participen en las tareas y así puedan ir conociendo cada vez mejor las causas y los efectos de los fenómenos que se dan en la naturaleza.

CONCLUSIONES

En los docentes debe existir un compromiso con docencia de calidad, reflexión y autocritica en la labor de las aulas, teniendo siempre proyectos de mejora. La experimentación didáctica y una actitud favorable hacia las investigaciones que se van realizando en el área de didáctica de las ciencias pueden ser los vehículos para perfeccionar los métodos docentes en ciencias. Y puesto que las investigaciones más actuales apuestan por una enseñanza-aprendizaje donde los alumnos participen en actividades, identificando, planteando y resolviendo interrogantes relacionados con elementos de su entorno, desde aquí animamos a los maestros para que vayan innovando sus métodos docentes y poniendo en práctica propuestas didácticas activas como las aquí planteadas para el tema del sonido.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBERÁ & VALDES. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, **14**, 365-379, 1996.
- CORTÉL ORTUÑO, A. *Las ondas, la luz y el sonido. El laboratorio de física en la enseñanza secundaria*. ICE Universidad de Barcelona. Ed. Horsori, 1997.
- FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A. & PRAIA, J. Visiones transformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, **20** (3), 477-488. 2002.
- GIL, D. Diez años de investigación en Didáctica de las Ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, **12** (2), 154-164, 1994.
- JENNINGS, T. *Sonidos. El Joven Investigador*. Ed. SM, 1990.
- KANER, E. *Ciencia sonora, juegos y experimentos*. Ed. Oniro. 2006.
- MARÍN, N. *La enseñanza de las ciencias en primaria*. Ed. Grupo Editorial Universitario, 2003.
- POZO, J. I. *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata, 1989.
- VAN CLEAVE, J. *Physics for Every Kid. 101 Easy Experiments*. Ed. John Wiley & Sons, 1991.
- WARD, A. *Experimenting with Sound*. Ed. Chelsae Juniors, 1991.
- <http://www.physics.umd.edu/lecDEM/outreach/bklist.htm>
- <http://physics.ius.edu/~kyle/Argentina/alumnos/AdrianayNora.htm#naturaleza>
- <http://www.sedl.org/scimath/pasopartners/pdfs/tsound.pdf>

Received: 19.06.2007 / Approved: 20.04.2008



**Journal of Science Education
Internacional and bilingual**

<http://www.colciencias.gov.co/rec>

Subscribe to the Journal of Science Education

The address of the JSE is:
A.A. 241 241, Bogotá, COLOMBIA.
Phone/fax (57 1) 2118069
e-mail: oen85@yahoo.com
WEB page with the JSE Online:
<http://www.colciencias.gov.co/rec>