

## FÍSICA PARA UNA SALUD AUDICTIVA

**WEISHAUPT BASTOS, P. (1) y MATTOS RODRIGUES, C. (2)**

(1) Física Experimental. Universidade de São Paulo [weishbastos@bol.com.br](mailto:weishbastos@bol.com.br)

(2) Universidade de São Paulo. [mattos@if.usp.br](mailto:mattos@if.usp.br)

---

### Resumen

En este trabajo presentamos evidencias de que los contenidos de la física pueden ser utilizados como criterios para comprensión de aspectos de una vida saludable. Utilizamos un enfoque interdisciplinar relacionado a los conocimientos de la física, de la fisiología de la audición e de la fonoaudiología en el sentido de complexificar los instrumentos de lectura del cotidiano. En este trabajo exponemos los resultados de la intervención que fueron aplicadas en una escuela pública del nivel secundario en Brasil. Elaboramos un conjunto de actividades basadas en el ciclo descriptivo de aprendizaje de Lawson y como resultado mostramos que los estudiantes pasan a incluir, en sus enunciados el conocimiento físico, en contexto interdisciplinar, como un criterio para tomada de decisiones en un sentido de una vida saludable.

---

### Objetivo

Mostramos que los contenidos de la física pueden servir como criterios que contribuyan para una vida saludable. Varios tópicos de la física pueden ser relacionados con la salud. Destacaremos las relaciones de la física con la fonoaudiología con el objetivo específico de resaltar la salud auditiva. En grande parte, esta elección fue hecha en función de que los aparatos de sonido portátiles son frecuentemente utilizados por estudiantes en la clase de aula, los cuales acostumbran exponer sus oídos a una alta intensidad sonora. La mayor parte de los alumnos desconoce los riesgos para salud de la polución sonora. Muchos adolescentes y jóvenes se exponen a las músicas en volumen alto para diversión, pero no están conscientes de que esta exposición a la música alta puede resultar en pérdida auditiva. Es necesario identificar la polución sonora no solo la producida por coches, bocinas o construcciones; pero en la forma inadecuada de apreciarse una

música, en la intensidad alta de la conversa en un recinto cerrado como, por ejemplo, una clase de aula. Con esto objetivo presentamos los resultados de una intervención hecha en una escuela secundaria en Brasil.

## **Marco teórico**

Para dar cuenta de la representación que los estudiantes tenían antes, durante y después de la intervención, tomamos como referencia teórica la noción de perfil conceptual (Mortimer, 1995), pero para representar el tipo de conocimiento que organizamos y presentamos en las actividades fue necesario recurrir a los conceptos de interdisciplinaridad y complejidad. Nos basamos en Fiedler-Ferrara y Mattos (2002) para fundamentar la noción de interdisciplinaridad, y en Garcia (1998) para dar soporte a la noción de complejificación del conocimiento.

Para construcción y aplicación de las actividades utilizamos las actividades cortas de multi-abordaje (Uema, 2005) y Lawson (2001) para dar soporte a la noción de ciclo de aprendizaje, tomando como foco el ciclo descriptivo en sus tres fases: exploración, introducción del concepto y aplicación del concepto.

## **Metodología**

El trabajo de pesquisa fue realizado en los años de 2005 a 2007. Hicimos un levantamiento piloto sobre el concepto de polución sonora en el 3º bimestre del 2005, buscando delimitar las representaciones previas de los estudiantes por medio de un cuestionario (Q0) con cinco cuestiones, por medio de una ilustración (D0) y su descripción (Dd0). En el 4º bimestre del 2005, utilizando los datos obtenidos en el cuestionario piloto realizamos otro cuestionario (Q1), ahora con 18 cuestiones focalizando las percepciones subjetivas de los estudiantes. Más allá de Q1 solicitamos a los estudiantes que hiciesen una ilustración (D1). El cuestionario (Q1) tenía cuestiones divididas en 3 categorías, correspondientes a los criterios emocional, estético y fisiológico. Al fin de las actividades hicimos una evaluación con un cuestionario (Q3) compuesto de 20 cuestiones, de las cuales algunas ya habían sido aplicadas en Q1. Más allá de Q3 fueran hechas ilustraciones (D3) y sus respectivas descripciones (Dd3) sobre polución sonora. Por fin, en el 1º bimestre del 2007, hicimos una evaluación, con el cuestionario Q4, con 8 cuestiones, con la expectativa de confirmar se el contenido de las actividades habían sido de hecho interiorizado. Optamos por aplicar los cuestionarios en varias turmas para reducir la margen de error en la clasificación de los datos segundo las categorías formuladas.

Las nueve actividades de multi-abordaje fueran construidas segundo el ciclo descriptivo de Lawson y presentan una estructura jerárquica de ciclos y sub-ciclos, en la cual grupos de tres actividades pueden ser concebidos como actividades mayores de exploración, introducción del concepto y aplicación.

## **Cuestionarios y análisis de datos**

Construimos el cuestionario Q1 con categorías establecidas *a priori*, agrupando las cuestiones en 3 grupos obedeciendo a los criterios estéticos, emocionales y fisiológicos.

El cuestionario Q3 fue construido basado en las mismas categorías de Q1, y el cuestionario Q4 fue analizado con estas mismas categorías. Pero, al iniciarnos el análisis de los datos de Q3, observamos que

era necesario nuevas categorías. Estas fueran elaboradas dando cuenta de respuestas que podían ser clasificadas en dos o más categorías anteriores. Esto es, una respuesta podría, ahora, ser clasificada como “estética y emocional”, “fisiológica y estética”, “fisiológica y emocional” o “estética, emocional y fisiológica”. Para los datos imagéticos utilizamos las categorías: local, cualidad de ruido, cualidad de música y consecuencias, que también fueran utilizadas para análisis de Q0.

Con el cuestionario Q0 y Q1 notamos que la música es considerada polución sonora se no hacer parte del repertorio de músicas preferidas. La noción de “música alta” es incierta, por confundirse con sonidos “ruines”. Algunos indicios de intensidad pueden ser inferidos cuando se refieren al sonido en un show o fiesta, cuja intensidad, normalmente, está arriba de los decibeles permitidos. Muchos se refieren a las consecuencias para audición por sumisión a sonidos de intensidad muy elevada como un zumbido o apito en los oídos.

De acuerdo con el análisis de los diseños y de las representaciones por imágenes D0 y D1, observamos que la polución sonora es definida como los ruidos que se destacan más en ciudades grandes y producidas por motores de coches.

Fue aplicado el cuestionario Q3 para establecer algunos parámetros de comparación entre las turmas antes y después de las actividades. Con la análisis verificamos que la mayoría de los estudiantes diferencia y utiliza los 3 criterios de acuerdo con el contexto, más allá de mostrar su entendimiento cuanto la importancia de la salud auditiva.

Al analizar la representación imagética D3 y su descripción Dd3, continuamos con la categorización utilizada para los dibujos, y acrecentamos nuevas sub-categorías. Pudimos evidenciar una grande modificación del concepto, pues la música en alta intensidad ahora es definida acentuadamente como polución sonora.

Aplicamos el cuestionario Q4 para verificar se los estudiantes se apropiaran del contenido desarrollado en las actividades, imputando alguno significado en su vida. Los estudiantes utilizan los conceptos vistos en las actividades y sugieren consciencia de los cambios de actitud necesarias para una vida saludable.

## **Conclusiones**

Durante esto trabajo analizamos las respuestas de los estudiantes por medio de los criterios estéticos, emocionales y fisiológicos, haciendo una breve análisis da dinámica del perfil conceptual.

Con esta investigación obtenemos algunos indicios del proceso dinámico de inclusión de nuevas zonas del perfil conceptual. Posteriormente analizaremos esta dinámica no solo por medio de criterios estéticos, emocionales o fisiológicos, pero con categorías más amplias que puedan ser representadas por las dimensiones axiológicas, epistemológicas y ontológicas, las cuales pertenecen lo modelo de perfil conceptual que utilizamos.

## **Referencias**

Fiedler-Ferrara, N. y Mattos, C.R. (2002) *Seleção e organização de conteúdos escolares: recortes na pandisciplinaridade*. In: VIII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física (ENPEC). Atas .... São Paulo:

SBF. pp.119-130.

Garcia, J. E. (1998) *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*, Espanha: Díada Editora S. L.

Lawson, A. E. (2001) Using the learning cycle to teach biology concepts and reasoning pattern. *J. Bio. Educ.* , 35(4), pp.165-169.

Mortimer, E. F. (1995) Conceptual Change or Conceptual Profile Change? *Science & Education*, 4, pp.267-285.

Uema, S. (2005) *Atividades curtas multi-abordagem no ensino médio: a dependência sensível às condições iniciais da Teoria do Caos determinístico*. Disertación de maestrado, Universidade de São Paulo (IF/FE). São Paulo.

#### CITACIÓN

WEISHAUPT, P. y MATTOS, C. (2009). Física para una salud audictiva. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 667-670  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-667-670.pdf>