

Unidad educativa potencialmente significativa para la enseñanza de sonido incorporando TICS

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Cecilia Culzoni¹, Laura Alegre¹, Javier Fornari¹

¹Facultad Regional Rafaela de la Universidad Tecnológica Nacional.

E-mail: ceciliaculzoni@gmail.com

Resumen

Se describe una propuesta didáctica para la enseñanza del sonido como caso particular de ondas mecánicas en una escuela secundaria con terminalidad en artes. Atendiendo a los intereses de los alumnos y teniendo en cuenta los fundamentos del aprendizaje significativo, el diseño es fuertemente experimental y contiene relación con elementos artísticos. La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación se realiza mediante un software para el estudio del sonido y para la evaluación se utiliza un programa que facilita la producción de comics y otro para presentaciones. De esta forma se consigue motivar a los alumnos, mejorar su interés en la asignatura y logrando mejores resultados en las evaluaciones.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, TICS, Sonido, Experimentación.

Abstract

In this work we describe a didactic proposal for sound teaching as a particular case of mechanic waves in a high school with art specialisation. Looking for the student's interests and considering basics of meaningful learning is that the design is highly experimental and it contains a relationship with artistic elements. The incorporation of information technologies and communication is carried out by a software for sound study and for the evaluation is used a program that facilitates comics production and finally another for presentations. Thus, we get to motivates the students, improve his interest in this subject and we arrive to a good results for the evaluations.

Keywords: Significant learning, TICS, Sound, Experimentation.

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física en la escuela secundaria requiere de la implementación de propuestas didácticas que contemplen los intereses de los alumnos, sus capacidades específicas y resulten potencialmente significativas. Docentes de Física de la Escuela N° 428 Luisa R. de Barreiro, de la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe, trabajaron junto a docentes de la Facultad Regional Rafaela de la UTN en el diseño e implementación de propuestas didácticas potencialmente significativas que incorporen las TICS en el aula.

Este proyecto surgió por el escaso interés para el aprendizaje de la Física que manifestaban los alumnos de las terminalidades de artes visuales y artes audiovisuales de dicha escuela. La docente a cargo manifestó la necesidad de incorporar actividades experimentales ya que las clases se estaban dictando de manera muy teórica. Se decidió investigar la posibilidad de basarse en los aportes de Marco Antonio Moreira en relación al diseño de unidades educativas potencialmente significativas (UEPS) e incorporar a los mismos las tecnologías de la información y la comunicación (TICS). Se destaca la importancia de relacionar la temática abordada en Física con los temas de interés del alumnado, que en este caso particular se identifican con las artes visuales y audiovisuales. El desafío era encontrar una metodología y una propuesta que permita estudiar un tema como ondas mecánicas desde una mirada artística y que contemple actividades relacionadas con la producción audiovisual. Se optó por un diseño didáctico fuertemente experimental, basado en el conocimiento del sonido, como caso particular de una onda mecánica. Tanto la metodología de enseñanza – aprendizaje como la evaluación son innovadoras, incluyendo actividades grupales e individuales, producción artística, informes tradicionales y evaluación formativa y sumativa.

II. MARCO TEORICO

La enseñanza y aprendizaje de la Física en la escuela secundaria requiere hoy reconocer un cambio de escenario y de condiciones que a su vez se encuentran en transformación. Las tecnologías de la información y la comunicación, desde el video hasta los dispositivos móviles que permiten el acceso a internet en cualquier sitio, condicionan nuestra vida diaria y contribuyen a formar una cultura diferente.

Los estudiantes pueden acceder al conocimiento desde diferentes ámbitos y desde diferentes dispositivos y tecnologías. El saber ya no es algo que puede ser concebido como propiedad de alguien con exclusividad, sino que necesariamente debe entenderse como un bien que se comparte y se construye de manera colectiva. Desde esta posición es que afirmamos que los conocimientos tienen que ser experimentados, vivenciados, elaborados en procesos en los que el alumno es protagonista y no mero espectador.

Coincidimos con Marco Antonio Moreira en que las Unidades Educativas Potencialmente Significativas (UEPS) “Son secuencias de enseñanza fundamentadas teóricamente, orientadas al aprendizaje significativo, no mecánico, que pueden estimular la investigación aplicada en enseñanza, es decir la investigación dedicada directamente a la práctica de la enseñanza en el día a día de las clases.” (Moreira, 2011).

Para diseñar una UEPS es necesario tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, que son las bases donde se sustenta el aprendizaje. A partir de estas bases se plantean problemas relacionados con la realidad o intereses de los alumnos que pueden resolverse de manera experimental tradicional o incorporando las TICS. “Las situaciones-problema son las que dan sentido a nuevos conocimientos (Vergnaud); deben ser pensadas para despertar la intencionalidad del alumno para el aprendizaje significativo” (Moreira, 2011). Es necesario que los problemas despierten la curiosidad de los alumnos, intenten movilizar estructuras para posibilitar luego el aprendizaje. “Estas situaciones problemáticas se alternan con conceptualizaciones que integran los conocimientos que se van adquiriendo en complejidad creciente, de lo general a lo particular. Esto puede realizarse con clases expositivas cortas que integren también actividades colaborativas, discusiones grupales y luego exposiciones en el grupo general del curso.” (Culzoni, Alegre, Fornari, Aimé, & Schereir, 2014).

Esta metodología concibe al conocimiento como una construcción colectiva y no como una transferencia desde el docente al alumno, formando personas en una actitud crítica, que sean capaces de discutir y discernir, y que sean capaces de aprehender herramientas que le permitan continuar su educación durante la vida. Porque como decía Paulo Freire el hombre es un ser incompleto y se va completando mediante la educación, pero esa educación no puede ser ya aquella “educación bancaria”, sino una educación que considere al educando como ser integral y que promueva la democracia y el trabajo en equipo. Siguiendo a Moreira, “Aprendizaje crítico: es aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella.” (Moreira, 2000).

Hoy no es posible ser parte de la cultura sin incluir las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. “Resulta entonces que la habilidad para poder manejarse, como dijimos antes: en forma autónoma y crítica, en dicho universo de información es en la actualidad un requerimiento insoslayable de la alfabetización elemental que deben recibir todos los individuos.” (Virgili & Cukierman, 2010)

III. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS UTILIZADAS

A. Osciloscopio.

Un osciloscopio es un sistema de captura de señales eléctricas y electrónicas, tomadas en forma de diferencia de potencial, con el fin de ser estudiadas en un monitor que puede estar integrado en el propio aparato o ser un monitor auxiliar mediante una PC u ordenador portátil.

Para esta propuesta utilizamos el programa Zelscope (Figura 1) que es un software que funciona sobre una plataforma de base Windows y que convierte la computadora en un osciloscopio de doble trazo para almacenar y analizar el espectro. Utiliza la tarjeta de sonido del ordenador para realizar esta actividad y ejecuta una conversión analógica - digital, representando una forma de onda en tiempo real junto con el espectro de la señal, la cual puede ser cualquier tipo de sonido: música, o voz. Este producto cuenta con una interfaz de un osciloscopio tradicional, con ganancia convencional, offset, base de tiempo, y controles de ejecución. Como analizador de gráficas en tiempo real, puede mostrar las componentes de amplitud y fase del espectro de señales. Las señales analógicas muestran características como su forma de onda, su fase, su amplitud o su frecuencia. Este programa puede instalarse en las netbook que fueron entregadas por el estado o utilizarse en otras notebook o PC disponibles en el establecimiento educativo. Recomendamos el uso de dispositivos portátiles para evitar la interferencia de sonidos.

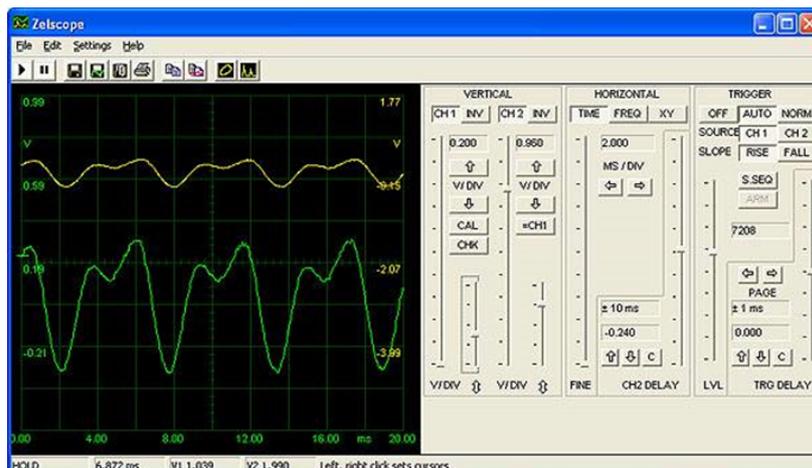


FIGURA 1. Se muestra una captura de pantalla del software Zelescope.

B. Programa para historietas.

“El ambiente de aprendizaje lúdico (AAL) es un nuevo ambiente pedagógicamente validado que combina el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula como fuera de ella. El AAL constituye la base de una variedad de experiencias en las instituciones educativas como los juegos de internet específicamente diseñados que ofrecen oportunidades de aprendizaje en todos los niveles. Como herramienta educativa el AAL permite a los alumnos tomar parte activa en el aprendizaje dentro de un marco de exploración, creación, narración e imaginación.” (Culzoni, Alegre, Fornari, Aimé, & Schreier, 2014).

Teniendo en cuenta que nuestros alumnos habían elegido la modalidad de arte, decidimos incorporar una herramienta que se relacione con esta disciplina. De este modo pensamos concretar el hecho de que no sólo la temática estudiada tiene que estar directamente relacionada con los intereses de los estudiantes, sino que la metodología y las técnicas que se usan tienen que estar orientadas hacia sus capacidades y gustos para permitir aprendizajes significativos.

La herramienta seleccionada fue el cómic, figura 2. Los alumnos pueden crear sus propios personajes, imaginar y redactar pequeñas historias sobre un tema concreto, publicarlas en sus blogs personales, el blog del aula o en una página web. Es posible utilizar los personajes, escenarios y objetos que ofrece la aplicación o crearlos y añadir bocadillos de cómic, etc. Pág. web de la herramienta: <http://www.toondoo.com/>

Cambiando la expresión de la cara y del cuerpo del personaje seleccionado, éste se adapta al texto de cada viñeta y/o a la situación requerida. Aunque está solamente en inglés, su uso es muy intuitivo. Para comenzar a utilizarlo sólo hay que crear una cuenta en el sitio web, ya que su funcionamiento es en línea. Para acceder online a los trabajos elaborados, hay que crear una biblioteca que puede ser incorporada a la página web personal.

La cantidad de elementos gráficos disponibles es muy grande así como la disponibilidad de modelos que pueden ser seleccionados para comenzar a dibujar.



FIGURA 2: Esta figura muestra la pantalla de inicio del programa Toondoo para historietas.

III. METODOLOGIA DE TRABAJO

Esta investigación se enmarcó dentro del proyecto denominado “Aplicación contextualizada de recursos multimediales para la enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria”, que realizaron investigadores de la Facultad Regional Rafaela de la UTN y profesores de la Escuela N° 428 Luisa R. de Barreiro de la ciudad de Rafaela. Para la asignatura Física de 3° año de la terminalidad de artes visuales y audiovisuales se identificaron las dificultades y problemáticas relacionadas con el aprendizaje. En general los alumnos mostraban poco interés por una asignatura que, según ellos, no se relaciona con la modalidad artística elegida según su vocación. Siguiendo a Vygotsky el aprendizaje no puede entenderse sin considerar el entorno social, histórico y cultural en el cual se produce. Y este aprendizaje se produce por la mediación de instrumentos y signos culturalmente construídos. “Para Vygotsky, es a través de la internalización (reconstrucción interna) de instrumentos y signos como se da el desarrollo cognitivo. A medida que el sujeto va utilizando más signos, más se van modificando, fundamentalmente, las operaciones psicológicas que él es capaz de hacer.” (Moreira, 2000).

Otro aspecto que se consideró es que los alumnos se sientan motivados y a gusto en las actividades de aprendizaje que realicen, y que estas actividades les permitan interactuar con elementos físicos concretos de manera experimental. En este sentido tomamos las palabras de Moreira cuando dice “Para Novak, una teoría de educación debe considerar que los seres humanos piensan, sienten y actúan y debe ayudar a explicar cómo se pueden mejorar las maneras a través de las cuales las personas hacen eso” (Moreira, 2000). Considerando todos estos aspectos se propuso una unidad didáctica basada en el diseño de UEPS de Moreira con un contenido fuertemente experimental, incorporando tecnologías de la información y la comunicación y con actividades vinculadas a la producción artística audiovisual.

El cambio más difícil de lograr es el cambio cultural y la implementación de nuevas metodologías requiere vencer prejuicios y hábitos adquiridos a lo largo de muchos años. Por tal motivo fue necesario aceptar que se dictara una clase teórica inicial expositiva sobre las características de las ondas mecánicas y luego comenzar con el nuevo diseño didáctico. A continuación se describe la propuesta.

IV. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DIDACTICA

El tema seleccionado para realizar esta propuesta didáctica fue Ondas Mecánicas.

La profesora realizó una clase expositiva tradicional donde presentó los conceptos y características fundamentales de las ondas mecánicas. Para continuar el tema, y siguiendo el diseño propuesto de UEPS, se eligió el sonido como caso particular de las ondas mecánicas.

El diseño didáctico incluyó los siguientes pasos:

1. Trabajo experimental con sonidos a partir de situaciones problemáticas.
2. Video complementario con ejemplos y explicaciones.
3. Clases expositivas teóricas.
4. Informe por parte de los alumnos de los trabajos prácticos de laboratorio en diferentes formatos.
5. Evaluación sumativa tradicional.
6. Evaluación grupal de producción de comics en formato digital.

A. Trabajo experimental con sonidos a partir de situaciones problemáticas

A cada grupo de alumnos se le entregó una guía de actividades con situaciones problemáticas que debían abordarse desde la experimentación con tecnologías tradicionales e informáticas. Los datos se registraron mediante notas, fotografías, capturas de pantalla y videos o grabaciones.

Se describen a continuación algunos de los problemas planteados y los recursos disponibles para solucionarlos:

Primer problema: ¿El sonido es una vibración que se propaga?

Recursos: esferas de telgopor, sogas, diapason, panderetas, varillas de metal, cajas de resonancia, cámara web de computadora portable.



FIGURA 3: Se puede observar a los alumnos resolviendo el primer problema con los recursos disponibles.

Segundo problema: ¿De qué dependen las características del sonido?

Recursos: Para entender y observar las propiedades del sonido como una onda, se utilizó la netbook como osciloscopio.



FIGURA 4: Computadoras de los alumnos con diferentes ondas en pantalla provenientes de los sonidos capturados.

Tercer problema: ¿De qué depende que los sonidos sean graves o agudos? ¿Qué diferencia observan entre las ondas producidas por una nota pura y un sonido cualquiera?

Recursos usados: cajas de resonancia, voz humana, micrófono de la computadora, ruidos del ambiente, programa zelescope. Para abordar estos problemas, continuar profundizando conceptos y disponer de un material didáctico complementario se invitó a los alumnos a visualizar el siguiente video en sus casas:

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=NU9aeHLmD-Q#!

El trabajo experimental demandó dos clases de 80 minutos cada una. Cada grupo presentó un informe de lo realizado en el laboratorio en diferentes formatos a su elección: texto en Word ó presentación power point y/o Prezi. De esta manera se estimuló la creatividad de los alumnos relacionándola con la terminalidad artística. Luego se continuó la secuencia didáctica con una mayor profundización del tema a partir de clases teóricas.

B. Evaluación

Se tomaron tres tipos de evaluaciones: una sumativa individual con preguntas teórico-prácticas, otra que consistió en la producción de una historieta sobre los temas estudiados utilizando el software Toondoo y la presentación del informe del trabajo práctico de laboratorio en diversos formatos a elección.

Resultados de las evaluaciones. Los resultados obtenidos en la presentación de los informes de laboratorio y en la producción de historietas son superiores a los de la evaluación sumativa. Si bien puede deberse a variados factores, es de destacar que la actividad experimental logró un mejor rendimiento de los estudiantes y la producción de historietas fue una forma novedosa de evaluación que tuvo en cuenta la modalidad elegida por los alumnos.

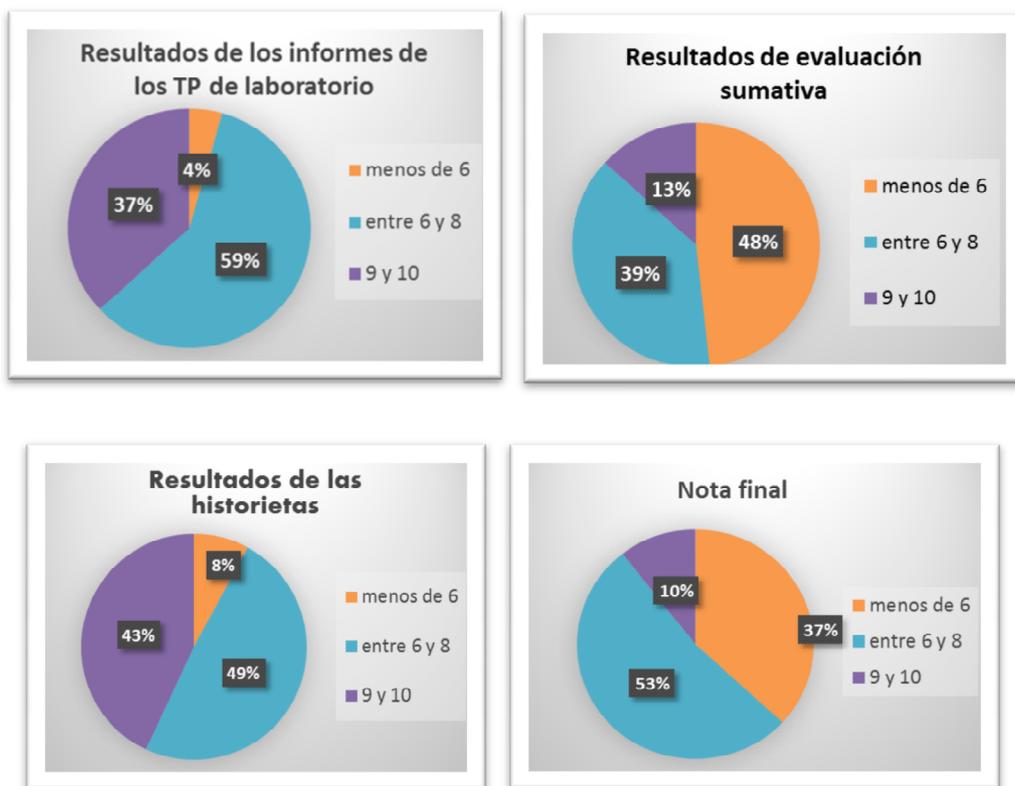


FIGURA 5. Resultados de las evaluaciones

V. OBSERVACION PARTICIPANTE DE LAS CLASES

Las observaciones que se realizaron de las clases, así como los videos filmados y las fotografías muestran gran interés por parte de los estudiantes en el estudio del sonido y en resolver los problemas planteados.

Los grupos debieron trasladarse a diferentes ámbitos como el salón de actos y pasillos de la escuela para lograr aislarse de los sonidos producidos por los demás grupos.

Fue una actividad que propició el trabajo en colaboración, la búsqueda de solución por parte de los mismos adolescentes, el uso de las tecnologías con diferentes finalidades como grabación de sonidos, medición de magnitudes con el osciloscopio, visualización de videos y producción de historietas con software. Se pudo observar la permanente participación de todos los alumnos, el respeto mutuo y la colaboración.

Según el propio informe de la profesora, el interés por el aprendizaje decayó durante las clases expositivas que siguieron a la parte experimental, lo cual marca la necesidad de modificar también este tipo de clases. Se destaca que esta actividad fue presentada por la escuela en la II Jornada de Enseñanza de la Física y Química realizada en el mes de septiembre de 2013 en la Facultad Regional Rafaela de la Universidad Tecnológica Nacional, donde se realizaron las experiencias en presencia del público visitante.

REFERENCIAS

Culzoni, C., Alegre, L., Fornari, J., Aimé, L., & Schereir, C. (2014). Una Experiencia Multimedial en la Enseñanza de la Física. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Innovación, Tecnología y Educación*. Buenos Aires: OEI.

Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo Crítico*. Lisboa: III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo

Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo: un concepto subyacente*. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS. Consultada en 2010, 2011 y 2012

Moreira, M. A. (2011). *Unidades de enseñanza potencialmente significativas - UEPSTPF*. Brasil:
<http://moreira.if.ufrgs.br/>. Consultada en 2012

Virgili, J. M., & Cukierman, U. (2010). *La Tecnología Educativa al servicio de la educación tecnológica*.
Buenos Aires: Edutecne.