

ENERGÍAS RENOVABLES Y SOSTENIBILIDAD. UTILIZACIÓN DE MATERIALES AUDIOVISUALES MULTIMEDIA Y SIMULACIONES DE ORDENADOR PARA EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA. PRESENTE, FUTURO Y POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA ENERGÉTICO EN CANARIAS

**CÁRDENES SANTANA¹, ANA; DOMÍNGUEZ SILVA², JUAN A.; DE SANTA ANA FERNÁNDEZ³, EDUARDO;
MINGARRO GONZÁLEZ⁴, VICENTE; MARTÍNEZ NAVARRO⁵, FRANCISCO**

¹IES Jinámar III; ²Colegio Heidelberg; ³IES de Tafira; ⁴IES Vega de San Mateo; ⁵IES Alonso Quesada.

Grupo Lentiscal: <http://www.educa.rcanaria.es/fisicayquimica/lentiscal/>

<marcelyana@teleline.es>

Palabras clave: Energías renovables; Sostenibilidad; Audiovisuales; Multimedia.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se desarrolla dentro del proyecto Centros de Audiovisual y Multimedia Escolar (CAME), en el que participa la Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, en el marco del Proyecto Interreg IIIB, que desarrollan las comunidades de Azores, Madeira y Canarias en la región macaronésica. Interreg IIIB es la iniciativa comunitaria del Fondo Europeo de Desarrollo Regional en favor de la cooperación entre regiones de la Unión Europea durante el período 2000-2006. El objetivo de Interreg consiste en aumentar la cohesión económica y social en la Unión Europea fomentando la cooperación transfronteriza, transnacional e interregional, así como el desarrollo equilibrado del territorio. Se presta una especial atención a la colaboración entre las regiones ultraperiféricas.

Nuestro trabajo consiste en promover la elaboración y difusión de materiales en formato audiovisual y multimedia, con un enfoque CTSA, relacionados con las energías renovables y la sostenibilidad, desde y para los centros educativos de las islas de la región macaronésica a la que pertenece Canarias.

El plazo de ejecución previsto abarca hasta Julio de 2005 y culminará con la celebración de unas jornadas para la puesta en común de los materiales y experiencias elaboradas y la evaluación final del proyecto, las cuales presentaremos en la comunicación oral durante la celebración del congreso.

OBJETIVOS

Entre los distintos objetivos que nos proponemos destacamos los siguientes:

- Promover la producción de materiales audiovisuales y multimedia para su uso educativo.

- Optimizar los recursos existentes para la producción de materiales multimedia educativos en las islas de la región macaronésica.
- Elaborar de materiales, lecciones interactivas con simulaciones asistidas con ordenador.
- Diseñar una unidad didáctica o lección interactiva sobre los recursos energéticos, las energías renovables y la sostenibilidad en Canarias para el aprendizaje de la Física y Química en 4º de la ESO.
- Propiciar la identificación de las transformaciones de energía que suceden continuamente en el entorno.
- Fomentar la aplicación del principio de conservación de la energía mecánica al caso de problemas cotidianos en los que varían la energía cinética y/o la energía potencial de un sistema físico.
- Destacar la importancia de la conservación de la energía para evitar el agotamiento de recursos y la contaminación.
- Promover una actitud positiva hacia la crisis de la energía, el ahorro energético y el desarrollo sostenible.

MARCO TEÓRICO

El actual modelo de producción y consumo energético está en crisis debido esencialmente a las condiciones ambientales que produce. En Canarias, esta situación se complica aún más por la gran dependencia externa de los recursos energéticos. La solución pasa por desarrollar energías más limpias y, por tanto, apostar fuertemente por las energías renovables. En la actualidad, se hacen importantes esfuerzos para el desarrollo y la implantación de estas energías. Sin embargo, estas iniciativas no tendrán éxito si la población no es consciente de la problemática energética y sus consecuencias ambientales y económicas. Para ello, es necesario aumentar la concienciación social a través de mayores esfuerzos en la información, formación y educación de la ciudadanía.

Como señala acertadamente Furió (1992), la inmersión del profesor en el paradigma de orientación constructivista le hará ver que su actividad docente es una tarea compleja y creativa y que un medio idóneo para su desarrollo profesional consiste en asociar la docencia con la investigación. La adquisición de conocimientos teóricos sobre el aprendizaje de las ciencias y la reflexión crítica sobre su enseñanza son dos caras de una misma moneda.

En esta propuesta se potencian la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos, la familiarización con la metodología científica y las actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje. Todo ello desde un modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación orientada. El marco teórico en el que se encuadra nuestra propuesta es el desarrollo de un currículo basado en el constructivismo, **un modelo de enseñanza-aprendizaje de la física y la química basado en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal**, tal como se expone en diferentes propuestas [Martínez, Mato y Repetto (1995); Martínez y Martín (1997); Martínez y de Santa Ana, E (1997); Martín, J, Gómez, M.A y Gutiérrez, M (2000); Jiménez, M^a. P, Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinnaci, E. y de Pro, A (2003)].

La propuesta que se presenta consiste en un modelo de elaboración de materiales didácticos para una Unidad Didáctica interactiva sobre la Energía en Canarias para la ESO, que incluya simulaciones y animaciones interactivas, que permitan al alumnado simular experiencias en un laboratorio virtual, ya que consideramos que la pizarra, la tiza, el papel y el laboratorio son necesarios pero ya no son suficientes para la enseñanza – aprendizaje de la Física y la Química.

DESARROLLO DEL TEMA

El **estudio de la energía** desempeña un papel importante en el currículo de física de todos los niveles educativos. Ello es debido al carácter estructurante y unificador que tiene dicho concepto en todas las ramas de la física (mecánica, termodinámica, electricidad, vibraciones y ondas...), a su papel en otras ciencias, en la vida diaria, etc., y al hecho de que la energía sirve de puente de unión en las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.

A pesar de la importancia del tema, el alumnado de todas las edades y lugares presentan notables dificultades para el aprendizaje de la energía y sus principales propiedades (transformación, transferencia, conservación y degradación).

En el campo de la investigación didáctica este tema es uno de los que ha dado lugar a más estudios sobre las ideas que los alumnos elaboran como consecuencia de su experiencia cotidiana y de la enseñanza que han recibido y, por tanto, sobre las dificultades de aprendizaje. Tras la revisión de algunos de tales trabajos (Michiel y D'Alesandro, 1994; Solves y Tarin, 1998; Varela y otros, 1998; Vilches y Gil, 2003; Martínez, 2004) contrastados con nuestra experiencia docente, hemos tenido en cuenta dichas dificultades.

A partir de las dificultades señaladas, parece interesante hacer algunas puntualizaciones respecto a la organización y el tratamiento de los contenidos específicos de este bloque:

En **tercero de Educación Secundaria Obligatoria** parece conveniente proporcionar al alumno una **visión global de la energía** como propiedad de la materia que, como resultado de las interacciones entre cuerpos o sistemas, puede transferirse de uno a otro y se conserva siempre después del cambio. Esto permite establecer conexiones entre distintos fenómenos de la naturaleza que, de otra forma, para los alumnos, parecerían dispersos e inconexos. Un posible esquema de trabajo sería la secuencia: cambio - transferencia y transformación - conservación y degradación.

Después de este tratamiento globalizado, en **4º de la ESO**, es cuando parece más conveniente centrar el estudio en la **energía mecánica**. Somos partidarios de introducir la energía dando una definición descriptiva de la misma a la que, mediante un proceso gradual, se le van incorporando nuevos atributos e introduciendo después el trabajo como una de las maneras en las que se puede intercambiar la energía. Asimismo consideramos importante tratar aspectos relacionados con las fuentes de energías renovables y no renovables, la disponibilidad de estas fuentes en Canarias y su relación con el medio ambiente.

De acuerdo con lo anterior, podríamos **definir la energía** como: *“Una propiedad de todo cuerpo o sistema material, en virtud de la cual éste puede transformarse, modificando su situación o estado, así como actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación”*. Esta propiedad puede transmitirse o transferirse de unos sistemas a otros, puede manifestarse de manera diferente en distintos tipos de energía (eléctrica, química, térmica, luminosa, etc.) reducibles a cinética o potencial, convertibles unos en otros. La energía se degrada en los procesos de transformación, de manera que existen unas formas que permiten un mayor número de transformaciones que otras, pero la cantidad total de energía se conserva, aunque a veces dado el proceso de degradación, el efecto práctico es como si se hubiese perdido parte de la energía al ser energía no utilizable para nuestros fines.

Debemos tener en cuenta que los conceptos adquieren su significado preciso dentro de una teoría a través de las relaciones que se establecen con otros conceptos, cuanto mayor es su **poder explicativo**. Por tanto, es conveniente realizar análisis de tipo energético, no sólo al estudiar en física la mecánica, sino en electricidad, reacciones químicas, enlace químico, en biología (en procesos como la respiración, fotosíntesis, ecosistemas...) etc.

En los materiales elaborados para la lección interactiva de nuestra propuesta hemos seleccionado los siguientes contenidos:

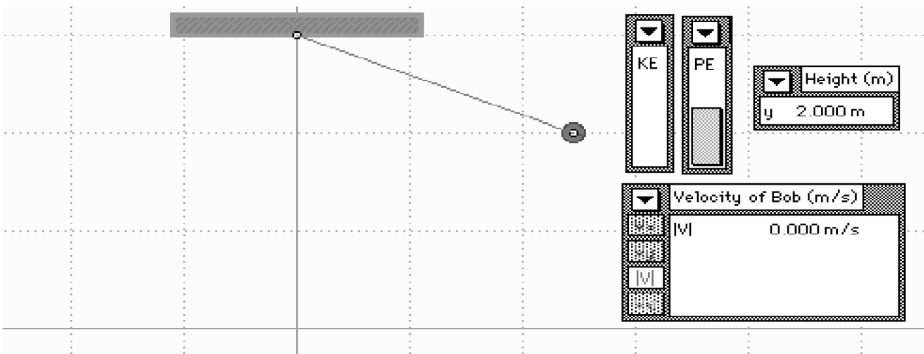
1. La energía y su transferencia.
2. Conservación y crisis de la energía
3. Fuentes de energía no renovables. Centrales eléctricas en Canarias.
4. Fuentes de energía renovables.
5. Energía y desarrollo económico en Canarias.
6. Energía y medio ambiente. Necesidad de un desarrollo sostenible.
7. Energía eólica.

8. Energía solar.
9. Otras energías limpias.
10. Situación actual de la energía en Canarias: futuro y soluciones.

Siguiendo las estrategias de enseñanza basadas en el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación orientada, hemos elaborado un programa de actividades que permite al alumnado adquirir los aprendizajes básicos del tema, haciendo uso de videos, applets y películas en flash sobre diferentes aspectos de la energía, su conservación, la crisis de la energía y el impacto ambiental de las diferentes fuentes de energía, la necesidad del uso racional de la energía y del ahorro energético.

A continuación se muestran algunos ejemplos de actividades en los que hemos utilizado las TIC y materiales multimedia:

▪ Observa el siguiente péndulo animado y analiza qué le ocurre a la energía cinética (KE) y a la potencial (PE) ¿Cómo varían? ¿Se conserva la energía? ¿Qué conclusiones sacas?



NOTA: Se supone despreciable el rozamiento con el aire.

▪ Lee el siguiente artículo del periódico de La Provincia/Diario de Las Palmas del 13 de febrero de 2004 y contesta a las preguntas que vienen a continuación:

La Mancomunidad del Sureste, integrada por Santa Lucía, Ingenio y Agüimes, contará con guaguas movidas por hidrógeno dentro de tres años, según Silverio Matos. Tal iniciativa forma parte del proyecto Hidrobús del programa de iniciativa comunitaria Interreg III-B, consistente en aprovechar la energía generada por el viento para producir hidrógeno.

Según el gerente de la Mancomunidad, Rafael Sánchez, los socios del proyecto Hidrobús son la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Gascan y el Instituto Tecnológico de Canarias, que lo gestiona en su sede del polígono de Arinaga. Los estudios se iniciaron en noviembre y los socios definieron, la semana pasada, las tareas que harán posible que las guaguas impulsadas por hidrógeno sean una realidad a finales del año 2006. Su aerogenerador irá en Pozo Izquierdo.



1. ¿Qué se quiere decir en el texto con la expresión “guaguas movidas por hidrógeno”?
2. ¿Cómo crees que se puede utilizar la energía eólica para producir hidrógeno? ¿A partir de qué sustancia se puede obtener el hidrógeno?
3. ¿Por qué crees que el aerogenerador se ubicará en Pozo Izquierdo?
4. Compara ventajas e inconvenientes del uso de las guaguas convencionales con las guaguas de hidrógeno.

BUSCA INFORMACIÓN EN INTERNET Y REALIZA UN INFORME SOBRE EL HIDRÓGENO COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGÍA. CONSULTA ALGUNAS DE LAS SIGUIENTES DIRECCIONES:

<http://www.iter.es>
<http://www.itccanarias.org/index2.html>
http://www.infoecologia.com/Energias/Bus_pila.htm
<http://revista.consumer.es/web/es/20030501/medioambiente/59895.jsp>

CONCLUSIONES

La mayoría de los materiales didácticos elaborados por las editoriales están alejados de los resultados de la investigación educativa y sólo recogen formalmente y de forma superficial las orientaciones de la administración educativa para el desarrollo del currículo. Las actividades se presentan para aplicar los conocimientos transmitidos ya elaborados y no para adquirirlos o para contribuir a su construcción y no tienen en cuenta, generalmente, las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.

Por el contrario, el desarrollo del currículo como una investigación orientada de problemas relevantes permite la elaboración de respuestas abiertas que favorecen la contextualización y adaptación del currículo a diferentes situaciones, posibilitando enfoques diversos. Además, la incidencia de la metodología audiovisual y multimedia utilizada en el módulo “Energías renovables y sostenibilidad” logra una mejor formación científica del alumnado participante, una mejor adquisición de las estrategias y procedimientos característicos del trabajo científico y una actitud más positiva hacia la ciencia ya que facilita el aprendizaje significativo y consigue una mayor motivación e implicación del alumnado.

Por último, este trabajo posibilita asociar docencia con investigación educativa, nos permite reflexionar sobre nuestra práctica y realizar propuestas de mejora, adaptando el currículo a las necesidades del alumnado. Esta investigación en la acción, se convierte en un proceso de formación permanente

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FURIÓ, C. (1992). ¿Por qué la teoría es importante para la práctica de la educación científica? *Aula de Innovación*, 4/5, 5-10.
- JIMÉNEZ, M^a. P, CAAMAÑO, A., OÑORBE, A., PEDRINNACI, E. Y DE PRO, A. (2003). *Enseñar Ciencias*. Barcelona. Graó
- MARTÍN, M^a. J., GÓMEZ, M.A. y GUTIÉRREZ, M^a. S. (2000). *La física y la química en Secundaria*. Madrid. Narcea.
- MARTÍNEZ, F.; MATO, M^a.C. y REPETTO, E. (1995). *Los aspectos medioambientales y la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*. Cuadernos de Aula, nº 6. Santa Cruz de Tenerife: CCPC-Consejería de Educación.
- MARTÍNEZ, F. y MARTÍN, A. (1997). La educación ambiental como eje transversal en la enseñanza secundaria. Una propuesta didáctica de formación permanente del profesorado para ambientalizar el currículo de educación secundaria. *V Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, 57-59.
- MARTÍNEZ, F. y DE SANTA ANA, E. (1997). La lluvia ácida y la capa de ozono dos ejemplos de módulos de enseñanza y aprendizaje de Educación Ambiental en la Física y Química de Bachillerato. *I Jornadas de Educación ambiental en Canarias*. 246-249.
- MARTÍNEZ, F. (2003). Análisis, desarrollo y evaluación del currículo de Física y química de 1º de Bachillerato. Implicaciones para la Formación del Profesorado. Tesis Doctoral. ULPGC
- MICHINEL, J. L y D’ALESSANDRO, A. (1994). El concepto de energía: de las concepciones previas a la propuesta de un nuevo sublenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), pp. 369-381.
- SOLBES, F. y TARÍN, F. (1998). Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), 387-398.
- VARELA, P. y otros (1998). Un desarrollo de la física centrado en la energía: aplicación al estudio de la energía mecánica. En BANET, E. y PRO, A. (coord.): *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*. Vol. II, 344-353. Murcia: Ed. Diego Marín.
- VILCHES, A. y GIL, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press – OEI.