

APRENDEMOS A USAR LA ENERGIA DEL SOL PARA CALENTAR AGUA.

Daniel Hoyos, Sonia Esteban y Angélica Boucíquez.
Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional de Salta.
Buenos Aires 177, 4400, Salta. – Tel: (087) 255424 – Fax: (087) 255489 – E-mail: Hoyosd@ciunsa.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo consiste en el desarrollo y la implementación en el aula de un audiovisual, desarrollado utilizando técnicas de animación por computadora, sobre el calentamiento solar del agua. El objetivo del mismo es hacer conocer las posibilidades del uso racional de energías no convencionales, específicamente la solar y promover la utilización del sol como fuente alternativa. La necesidad de transmitir estos planteos a la escuela, en concordancia con lo propuesto en la nueva curricula hizo que se formulara el mismo para los niveles Polimodal y E.G.B. En su implementación en el aula, el trabajo consta del audiovisual, una cartilla de actividades para el alumno y una guía para el docente.

INTRODUCCION

La Ley 24.195 de Educación Federal (1995), plantea una transformación de contenidos, haciendo hincapié en el cuidado del medio ambiente y en la correcta utilización de los recursos naturales, transformación que implica a su vez, una nueva concepción del proceso enseñanza - aprendizaje, respondiendo a las demandas sociales y respetando los intereses y requerimientos de los grupos participantes de la estructura escolar.

El planteo de temas tan importantes como preservación del medio ambiente y utilización de fuentes alternativas de energía incluidos en la nueva currícula, imponen la necesidad de pensar en el sol como ente capaz de satisfacer las diversas necesidades del hombre de hoy.

En efecto, la energía proveniente del sol permite la sustitución de los recursos tradicionalmente usados, ya que ella puede utilizarse, entre otras aplicaciones en el calentamiento de agua a la vez que se presenta como una fuente limpia e inagotable.

El calentamiento solar de agua requiere el conocimiento de cómo funciona un calefón solar y de cómo almacenar el agua calentada durante las horas de sol, la ubicación del equipo (colector + tanque), cañerías de circulación, aislaciones, etc.

Sobre esta base, se ha trabajado para indicar las distintas partes del colector solar, la función de cada una, dando idea de los materiales con que están construidas, las conexiones con el tanque de agua caliente (y frío si lo hubiera), la ubicación y el funcionamiento de todo el sistema.

La utilización de recursos que permitan mostrar con claridad este efecto y los pasos a seguir para lograrlo, hacen de la técnica de animación por computación una herramienta actual en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

En las secciones que siguen se plantea el uso del audiovisual como recurso, su contenido y elaboración y las técnicas utilizadas para ello. Finalmente se realiza una discusión sobre su presentación en el aula.

EI AUDIOVISUAL COMO RECURSO MOTIVADOR

Conscientes de la necesidad de implementar medios para interesar a los alumnos sobre la necesidad de conocer y aprender a utilizar fuentes alternativas de energía, que sean a la vez renovables y no contaminantes, es importante la utilización de los recursos disponibles para bajar el planteo al aula, incorporando técnicas de animación por computadora para despertar el interés en los educandos.

El recurso audiovisual, aporte de la actual tecnología (Doval y Gay, 1996), no puede estar ausente en estos planteos movilizados, tanto para los docentes como los educandos, con estos criterios se advierte una secuencia de enseñanza que conecta la vida con la escuela.

El aprender desde las imágenes permite vincular diálogos, interpretar hechos y promueve al surgimiento del pensar, lo que afianza la creatividad, la argumentación, la confrontación con la realidad y la actitud crítica ante ella. Se considera al audiovisual, un recurso valioso para temáticas de cierta especificidad, que encuentran en la imagen un soporte motivante y sugerente.

CONTENIDO DEL AUDIOVISUAL

El audiovisual comienza mostrando un colector ubicado según los puntos cardinales, mirando al norte, luego las partes que lo componen (caja, aislación, cañería, placa colectora y cubierta transparente) y el tanque de almacenamiento de agua con su correspondiente aislación. A continuación se inclina convenientemente el colector respecto de la horizontal y se lo conecta al tanque de agua. Seguidamente se señala una posible ubicación del conjunto.

En la figura 1 se muestra las partes que constituyen el colector: caja, aislación, cañería de circulación de agua, placa colectora y cubierta transparente.

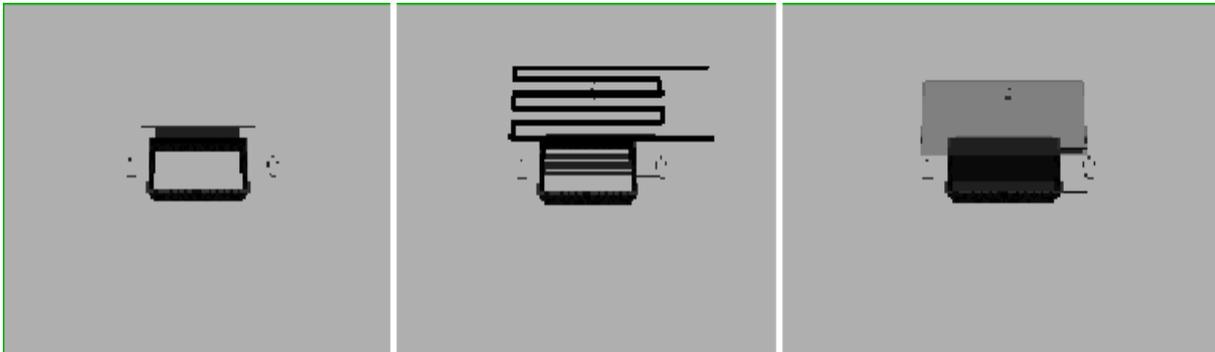


Figura 1: Partes del colector.

Por último se analiza el colector en sí, el calentamiento y enfriamiento del agua a lo largo del día y la circulación de ésta en su interior. En la figura 2 se muestra la radiación solar incidente sobre el colector, su efecto sobre la cañería de circulación y simbólicamente, una letra T (la temperatura) que en el audiovisual cambia del color azul al rojo intenso.

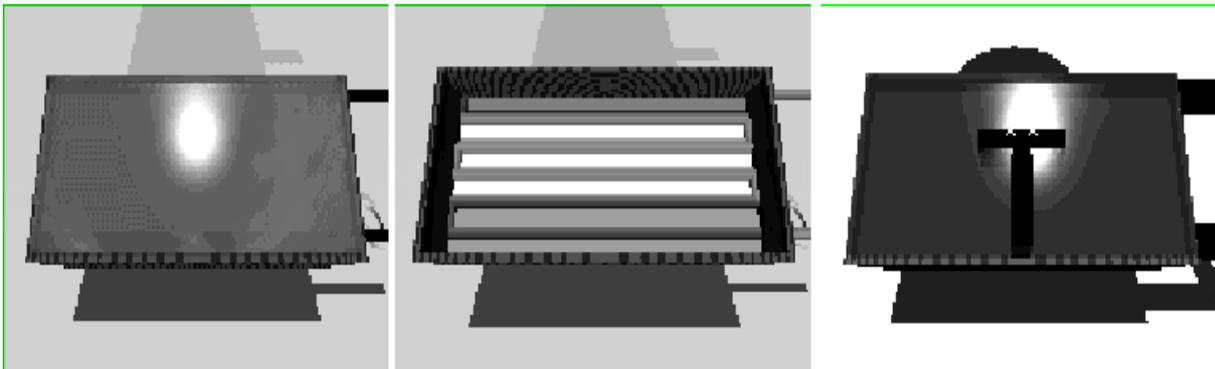


Figura 2: Efecto de la radiación solar sobre el colector.

ELABORACION DEL AUDIOVISUAL

Para llevar a cabo esta tarea, se han confeccionado animaciones por computadora, eligiendo para su almacenamiento el formato GIF, éste tiene la ventaja de poder mostrarse en un documento HTML. En versiones anteriores se utilizaron archivos AVI y FLI. Cada uno de los cuadros fue dibujado por separado utilizando una técnica de dibujo por computadora denominada *Renderización*, que consiste en fijar en un lugar al observador, en otro las luces y trazar los rayos de luz que llegarían a él, reflejados de los distintos cuerpos del cuadro. Es necesario definir, las dimensiones de los objetos a representar, las luces, el observador y para cada uno de éstos, el color y la textura. (Hernández, A. et al, 1997).

El audio fue grabado en formato WAV de 16 bit. Los textos y la música fueron grabados por separado y posteriormente mezclados. Este audiovisual fue diseñado de forma que se pudiera reproducir usando distintos medios. Se grabó el vídeo en una cinta VHS a través de una placa digitalizadora.

TECNICAS DE REALIZACIÓN

Como ya se ha dicho, se ha utilizado una técnica de dibujo por computadora denominada *Renderización*, la que tiene importantes ventajas sobre otras en tres dimensiones, debido a la calidad final que se logra. La desventaja más importante es

la cantidad de cálculos que deben realizarse, para fijar la trayectoria de cada punto observado; lo que redundaría en el aumento de tiempo de procesamiento de la información. El dibujo por computadora implica definir, como se mencionó anteriormente, las dimensiones de los objetos a representar, las luces, el observador y para cada uno de éstos, el color y la textura.

En este caso se ha utilizado un programa Shareware, el POV-Ray (Young, C. 1994.), cabe destacar que este programa se convirtió en la práctica en un idioma de programación, en el que pueden simularse muy bien distintas situaciones físicas, por ejemplo, el movimiento del sol en un determinado día del año. Las animaciones se realizan dibujando cuadro por cuadro y luego utilizando un programa denominado ANIMAGIC, también Shareware, para crear un archivo GIF animado que puede ser ejecutado desde una página WEB, la que muestra una animación sin sonido.

Para poder realizar una animación es importante definir cada una de las partes móviles del dibujo por separado, de forma tal que algún eje del sistema de coordenadas que tiene asociado el cuerpo, coincida con el eje de rotación, por ejemplo un paralelepípedo puede girar alrededor de cualquiera de los tres ejes x , y o z , o utilizar una combinación de ellas; éstas son las rotaciones que los programas permiten porque tienen definidas traslaciones, rotaciones y escalados en los tres ejes.

Por ejemplo, para realizar el movimiento del colector, se aprovecha el hecho de que en el programa se puede definir un objeto general que englobe otros más pequeños y que definan el movimiento global. En efecto, el colector se compone de un objeto caja, la que se ha confeccionado utilizando cinco paralelepípedos convenientemente ubicados, las demás partes (aislación, cañería, placa y cubierta) son agregadas progresivamente. Así se define el objeto llamado COLECTOR, para lograr el movimiento completo, se rota el conjunto el ángulo deseado o bien se rota la cámara alrededor del objeto.

```
OBJECT{  
    COLECTOR  
    ROTATE<θ1, θ2, θ3> }
```

donde $\theta_1 = (clock * \pi) / (T / 2)$, siendo T el período de la secuencia de animación y $clock$ una variable que genera el POV-Ray, desde el archivo inicio, relacionada con el tiempo transcurrido entre los distintos cuadros de la animación.

En otra de las escenas, se visualiza el calentamiento del agua dentro del colector, éste se ha simulado utilizando pequeños elementos cilíndricos que cambian de color, del azul (agua fría) al rojo intenso (agua caliente), según aumenta la temperatura del agua en su interior.

Los programas utilizados definen los colores usando el modelo RGB, es decir, disponen de tres colores: rojo, verde y azul, cualquier otro color surge de la combinación de éstos. El naranja está definido por $R=255$, $G=100$ y $B=0$, el azul oscuro por $R=0$, $G=0$ y $B=70$. Las ecuaciones que definen el color de cada cuadro en la escena son:

$$R=255 * (1-n/n_{tot}), \quad G=100 * (1-n/n_{tot}), \quad B=70 * n/n_{tot}.$$

donde n es el número de cuadro y n_{tot} el número total de cuadros de la escena.

USO DEL AUDIOVISUAL EN EL AULA

Con este audiovisual se pretende brindar información del funcionamiento de un calefón solar e introducir conceptos de cómo usar racionalmente la energía, aprovechando la que proviene del sol; ya que es un recurso accesible, relativamente fácil de usar, capaz de satisfacer muchos de los requerimientos de confort de la vida diaria y puede contribuir a solucionar en gran medida las necesidades energéticas actuales, siendo una fuente de energía limpia, no contaminante del medio ambiente e inagotable. El tema es complementado con material preparado que quedará en la escuela y con una cartilla de actividades para el alumno y una guía para el docente.

Como una ventaja se debe señalar que el audiovisual es un medio que atrae a los alumnos y es actual; como desventaja se puede apuntar que brinda información limitada, pues es imposible abordar la totalidad del tema en él, ya que resultaría largo, lo que lleva a la dispersión de los alumnos. Comparado con otras estrategias; por ejemplo, con proyección de diapositivas, es más ameno, ya que tiene movimiento, permite relatar una historia, tiene personajes dinámicos y permite generar situaciones que simulan el comportamiento real.

DISCUSION

Es necesario reconocer que el desarrollo alcanzado por la computación permite la utilización de programas y modelos que generan técnicas que puedan llevarse al aula, logrando así el interés de los alumnos, acrecentando su espíritu crítico, promoviendo la generación de nuevas situaciones y la comparación de éstas.

Es evidente que la metodología de trabajo empleada en el aula, en el planteo de los distintos temas de la currícula, debe estar compenetrada con un modelo que priorice el interés de los alumnos y la necesidad de lograr una mejor calidad de vida. Por esto, en este trabajo se ha buscado una tecnología que sea a la vez novedosa e interesante. Para llevar esta técnica al aula es necesario que la institución cuente como mínimo con una computadora 486 con placa de sonido y monitor Super VGA, lo que no es usual. Por ello, se ha transformado el programa obtenido en una señal de video y se prevé construir una página HTML para su difusión por INTERNET o usar un visualizador de HTML en una computadora aislada.

Por otra parte, el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de agua, es un tema que no puede dejar de interesarnos, sobre todo en este momento en que es imperiosa la sustitución de los recursos tradicionalmente usados y la utilización de energías limpias constituye un reclamo de las generaciones futuras.

Cabe señalar también, que con algunas modificaciones en los distintos cuadros pueden obtenerse otros audiovisuales que muestren los colectores solares de aire, los destiladores de agua y la descontaminación de líquidos, lo que está previsto realizar en una etapa posterior.

REFERENCIAS

- Doval, L. y Gay, A., (1996) Tecnología. Finalidad Educativa y Acercamiento Didáctico, *Programa de Perfeccionamiento Docente, PROCIENCIA, CONICET, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.*
- Hernández, A. et al. (1997) Utilización de Técnicas de Animación por Computación para Enseñar el uso y Aprovechamiento de la Energía Solar. *Actas del X Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones. Mecánica Computacional, Vol. XXVIII, pp. 539-544.*
- Ley 24.195 (1995) *Congreso de la Nación*
- Young, C., *Ray Tracing Creations*, WAITE GROUP PRESS, 1994.