

**ENSEÑANZA PROGRAMADA DE ENERGÍAS RENOVABLES
EN ORDENADOR TIPO PC
EFECTO INVERNADERO**

Máximo B. Menna* - Oscar R. Noguera* - Susana B. Jacob*

**GRUPO DE ESTUDIO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y AMBIENTE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA**

Av. Juan B. Justo 4302 - (7600) Mar del Plata

Buenos Aires - Argentina

TE: (54)(23) 81-6600 int.250 - FAX: (54)(23) 81-0046

RESUMEN

El programa que se presenta corresponde a la primer etapa del proyecto educativo denominado "Enseñanza Programada de Energías Renovables y Medio Ambiente (EPERYMA)". En esta oportunidad se trata del tema EFECTO INVERNADERO.

Se buscó que el programa pueda ser ejecutado en un ordenador tipo PC compatible, sin requerir más que la capacidad mínima de memoria normalmente suministrada. Se decide utilizar como soporte un programa de presentación de slides de los denominados foto-show, que permiten una programación secuencial sencilla y rápida, pero que requiere destinar gran esfuerzo y tiempo para la creación de cada uno de los slides.

El programa consiste en una serie de pantallas secuenciales que mediante texto y gráficos desarrollan los conceptos necesarios para la comprensión del tema en cuestión. La velocidad de la secuencia la determina el usuario por pulsación de una tecla, es decir que la información correspondiente a una pantalla se mantiene tanto tiempo como el usuario lo desee.

PRESENTACION DEL PROGRAMA

Debido a que el programa implica la transmisión del conocimiento mediante un soporte tecnológico moderno como lo es un ordenador del tipo PC compatible, en todo momento se puso énfasis en guiar al usuario en las posibles acciones que tiene que ejecutar para lograr el desarrollo normal de la secuencia que explica el tema.

Para evitar frustrar un intento de utilización del programa, se han previsto los posibles inconvenientes con los que podría encontrarse el potencial usuario. Así, el programa se difunde en disquettes de dos tamaños: 5 1/4" y 3 1/2". Cualquiera de los dos formatos contiene las mismas utilidades.

Cada disquette contiene un programa especial que se encarga de instalar todos los archivos en el disco rígido de la PC, solamente direccionando la disquettera adecuada A: ó B:, en la que se encuentra el disquette, y tipeando INSTALAR (luego: Enter). Se inicia así la instalación del programa en un directorio denominado EFECTINV, que es creado por el programa de instalación.

*: Ingeniero, Docente e Investigador - GEEAA - UNMDP

DESCRIPCION DEL PROGRAMA

Una vez en el interior del programa, aparecen una serie de pantallas de duración temporizada. En primer término aparece la presentación del software utilizado para la creación de la secuencia del programa y la creación de los slides que la componen. Luego la presentación del programa (que es el producto que se expone) y de sus autores, dejando luego el control al usuario para el inicio y desarrollo de la secuencia a partir de la pantalla que se muestra en la figura:

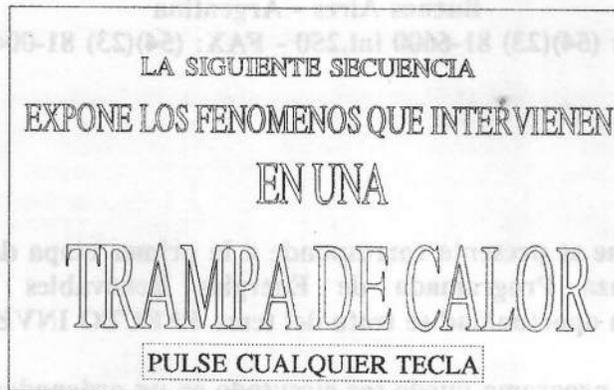


Gráfico 1: Pantalla a partir de cual el usuario toma el control de la secuencia del programa.

El tema desarrollado es el EFECTO INVERNADERO, pero para mejor comprensión de los fenómenos físicos intervinientes, se propone el diseño de una TRAMPA DE CALOR, considerándose que presentado de este modo resulta mucho más atractivo al potencial usuario del programa.

Para facilitar el uso del programa, en la parte inferior de la pantalla se indican las teclas que es posible pulsar para obtener un avance o retroceso de la secuencia de pantallas y en algunas pantallas existe una opción de tecla adicional, que permite al usuario pasar a otro nivel para profundizar un concepto que se ha citado en la misma pantalla.

Todas las pantallas presentan en su parte inferior un menú de opciones, que indica el número de tecla que se debe presionar para producir determinada acción.

Todas las pantallas presentan como mínimo tres opciones:

Tecla 1: página siguiente

Tecla 2: página anterior

Tecla Esc: salir del programa (regresar al sistema operativo)

Con la única excepción de la tecla "Esc", ubicada en la esquina superior izquierda del teclado de la PC, todas las demás teclas que utiliza el programa para avanzar, retroceder ó interrumpir la secuencia de pantallas, son teclas numéricas. En el teclado de la PC, las teclas numéricas están duplicadas, ya que se encuentran en la segunda fila en la parte superior del teclado y en el teclado numérico de la derecha, teniendo éste último una doble función. Para que el teclado numérico de la derecha funcione como tal, debe estar encendido el led NUM LOCK, sino pulsar la tecla NUM LOCK para encenderlo.

Existen pantallas que presentan al usuario una opción adicional que permite interrumpir la secuencia para profundizar algún concepto citado en la misma pantalla.

El programa contiene tres niveles de desarrollo de conocimiento, a los que se puede acceder desde algunas pantallas de la secuencia correspondiente a un nivel inferior.

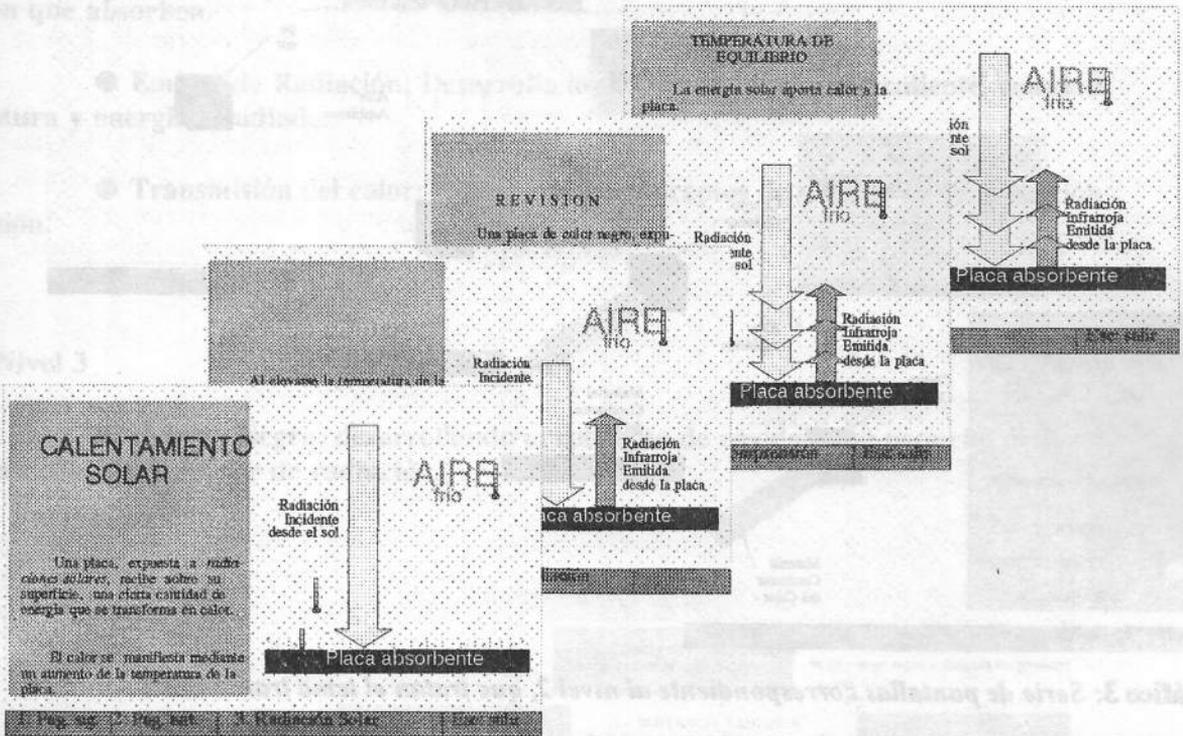


Gráfico 2: Primeras pantallas de la secuencia del Nivel 1. En la parte inferior de las pantallas se observa la barra de opciones de teclas.

En caso de que el usuario presione alguna tecla que no corresponde a ninguna de las opciones indicadas en la parte inferior de la pantalla, el programa presenta una pantalla de ayuda que avisa sobre la necesidad de presionar solo las teclas indicadas.

ESTRUCTURA LOGICA DE UTILIZACION

Mediante una secuencia lineal en el NIVEL 1, se exponen los fenómenos y elementos que intervienen en el Calentamiento Solar. Luego de un número determinado de pantallas se presenta una revisión de los conceptos desarrollados y las conclusiones, en especial las que hay que tener en cuenta para lograr el objetivo: diseñar una trampa de calor. Así, el NIVEL 1 se inicia con una placa expuesta a las radiaciones solares al aire libre, y finaliza con todos los elementos constitutivos de una trampa de calor en la que se manifiesta el efecto invernadero.

Durante la presentación de las pantallas que componen la secuencia del NIVEL 1, algunas de ellas presentan opciones que permiten interrumpir la secuencia y pasar a un NIVEL 2, para profundizar un concepto que se ha citado en el texto de esa pantalla. Esta opción está indicada en la barra de opciones en la parte inferior de la pantalla. Así el programa permite aclarar conceptos como Radiación Solar, Emisor de Radiación, Transmisión de Calor, etc.

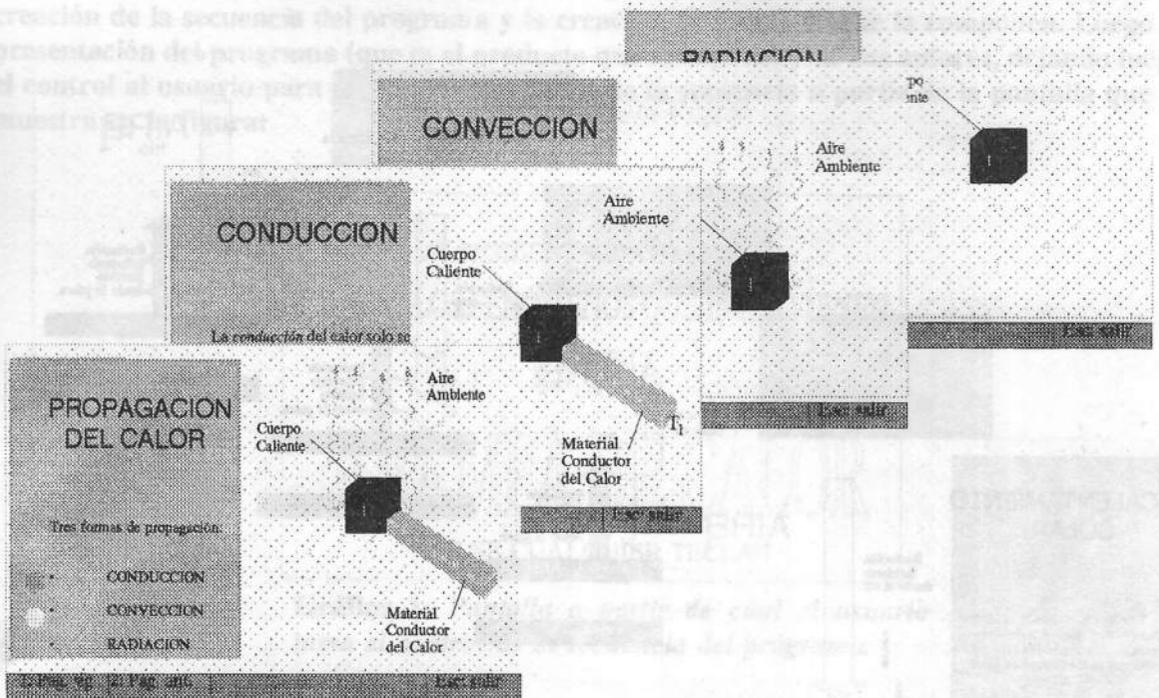


Gráfico 3: Serie de pantallas correspondiente al nivel 2, que tratan el tema transmisión del calor.

Mediante una secuencia lineal en el NIVEL 2, se exponen los textos y gráficos necesarios para comprender el concepto que se está profundizando por solicitud del usuario, a partir de una interrupción de la secuencia desde una pantalla del NIVEL 1, tal como se comentó en el párrafo anterior. Del mismo modo, durante la presentación de las pantallas que componen la secuencia del NIVEL 2, algunas de ellas presentan opciones que permiten interrumpir la secuencia y pasar a un NIVEL 3, para profundizar un concepto que se ha citado en el texto de esa pantalla. Al igual que antes y para mantener una estructura lógica de utilización, esta opción está indicada en la barra de opciones en la parte inferior de la pantalla. Este es el caso de la opción que permite aclarar el concepto de Cuerpo Negro.

Los niveles de las secuencias de pantallas tratan los temas que se indican a continuación:

Nivel 1:

- Desarrolla los conceptos necesarios que permitirían construir una trampa de calor y por lo tanto, trata sobre que condiciones tiene que tener un sistema para que se produzca el efecto invernadero.

Nivel 2:

● **Radiación Solar:** desarrolla conceptos como Espectro de frecuencias ó longitudes de onda de la radiación solar, Luz Visible, Radiación Solar en el borde superior de la atmósfera AM0 y en la superficie terrestre AM1, Componentes atmosféricos y el tipo de radiación que absorben.

● **Emisor de Radiación:** Desarrolla los conceptos de cuerpo caliente, relación temperatura y energía irradiada.

● **Transmisión del calor:** Desarrolla los conceptos de conducción, convección y radiación.

Nivel 3

● **Cuerpo Negro:** desarrollando el concepto de cavidad con pequeño orificio, cuerpo absorbente y emisor de radiación.

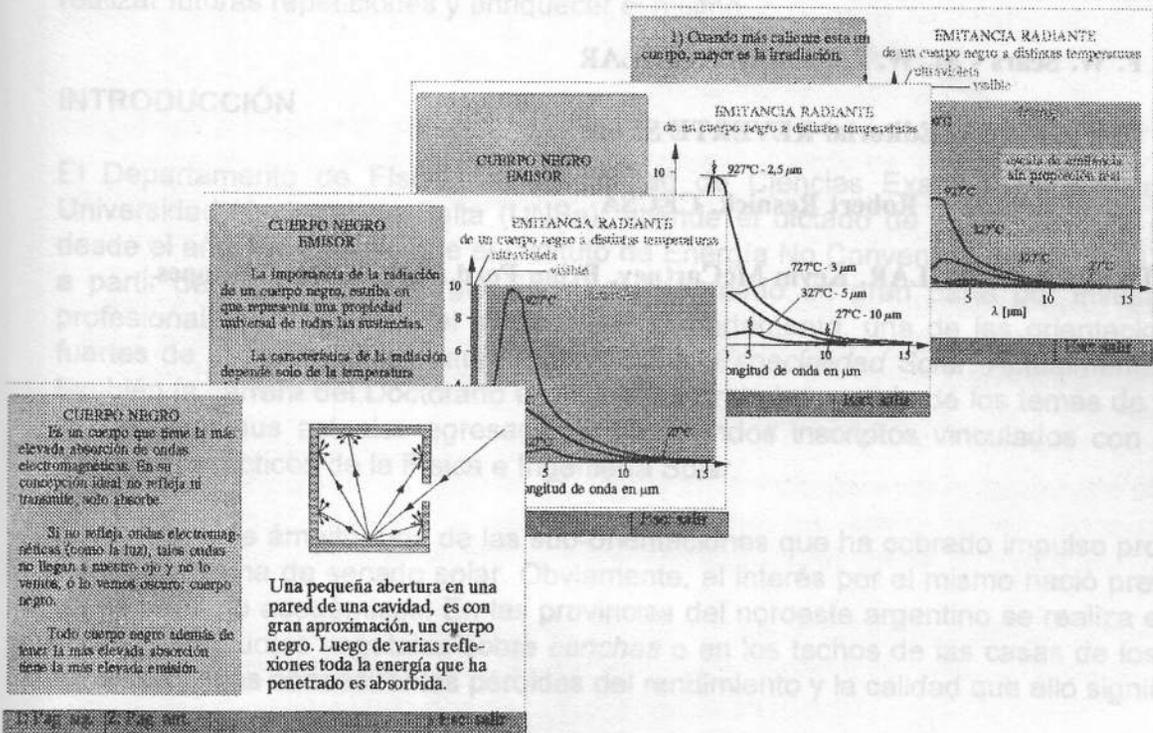


Gráfico 4: Serie de las primeras pantallas correspondiente al Nivel 3, que trata el tema Cuerpo Negro.

Luego de un número determinado de pantallas se presenta un cuestionario de autoevaluación opcional, pudiendo el usuario cancelar el cuestionario y continuar con la secuencia de pantallas correspondiente. Si se contesta el cuestionario, según sea la respuesta correcta ó no, el programa decide cual será la próxima pantalla a visualizar. Si la respuesta

es correcta el programa avisa al usuario con el siguiente mensaje: "RESPUESTA CORRECTA" y continua con la secuencia de pantallas correspondiente al próximo tema a tratar. Si la respuesta es incorrecta, el programa avisa al usuario con el siguiente mensaje: "RESPUESTA INCORRECTA", y vuelve hasta la pantalla que expone el tema correspondiente a la pregunta mal contestada, dando la oportunidad al usuario de mejorar el aprendizaje de los conceptos correspondientes; a partir de allí continúa la secuencia de pantallas hasta el cuestionario de autoevaluación, en el cual la respuesta había sido contestada de forma incorrecta.

El presente programa de aprendizaje denominado Características del Efecto invernadero, ayuda a comprender cómo se puede acentuar ó disminuir el resultado del efecto invernadero, en el marco del proyecto EPERYMA, que en su próxima etapa desarrollará el programa denominado Aplicación del Efecto Invernadero, que trata distintos ejemplos donde se produce en forma natural ó artificial, con consecuencias beneficiosa ó perjudicial.

REFERENCIAS

- USING DRAWPERFECT. Stuart Bloom. QUE Corporation.
- FISICA. F. W. Sears - M. W. Zemansky. AGUILAR
- FISICA. Paul A. Tipler. Editorial REVERTE S. A.
- FISICA. David Halliday - Robert Resnick. CECSA
- CALENTAMIENTO SOLAR. Kevin McCartney, Brian Ford. H. BLUME Ediciones