

EL CUERPO HUMANO

PROGRAMA INTERACTIVO

VERSIÓN 1.0

GUÍA DEL USUARIO

© Juan Antonio Muñoz López

Introducción	1
Requerimientos del programa	2
Comienzo o instrucciones para la puesta en marcha.....	2
Contenidos	2
Características del programa.....	4
Conceptos y organización del programa	5
Entorno de trabajo	10
Los botones de navegación	13
Botones de funciones.....	22
Apéndice A: Animaciones	31
Apéndice B: Equipo de desarrollo	32

Introducción

EL CUERPO HUMANO es un programa informático en soporte CD-ROM para entorno Windows, cuyo uso pretende facilitar el aprendizaje de la anatomía y fisiología del ser humano. El usuario será capaz de localizar en el cuerpo humano las diferentes estructuras y órganos de que consta, así como conocer las características y funciones propias de cada uno de ellos.

El programa se ha diseñado como un **sistema hipermedia interactivo**, en el que los textos e imágenes están estructurados en forma de red mediante la creación de conexiones o vínculos entre ellos. El usuario tiene la posibilidad de moverse libremente por esta red y consultar la información almacenada.

Así concebido, el programa puede ser utilizado como obra de consulta o como herramienta de aprendizaje de profesores y alumnos de Enseñanza Secundaria

Obligatoria y Bachillerato. Es igualmente susceptible de interesar a todas aquellas personas que quieran conocer los rasgos principales de la organización y funcionamiento del cuerpo humano.

Requerimientos del programa

La configuración de la tarjeta gráfica debe ser de 640 x 480 pixels.

El ratón es indispensable. El programa no está preparado para ser utilizado con el teclado.

Comienzo o instrucciones para la puesta en marcha

El programa comienza con la pantalla correspondiente al comando **IR A...**, compuesta por tres ventanas donde se muestran respectivamente las unidades temáticas, los capítulos de la unidad temática seleccionada y el árbol del capítulo activo en ese momento.

Primero debe elegir con el ratón una unidad temática, a continuación un capítulo de esa unidad y, por último, un tema de los que forman el árbol. Pulsando el botón **ACTIVAR**, se mostrarán en pantalla el texto y la figura del tema seleccionado.

En el apartado **ENTORNO DE TRABAJO** de este manual, encontrará la información necesaria que le ayudará a continuar con el manejo del programa.

Contenidos

Como en un libro de texto, la información que el programa contiene sobre la anatomía y fisiología del cuerpo humano se encuentra organizada en grandes unidades temáticas que agrupan capítulos relacionados entre sí. Cada capítulo consta, a su vez, de múltiples temas.

Las unidades temáticas y capítulos son los siguientes:

1. El cuerpo humano:

- 1.1 El ser humano: estructura y funciones vitales
- 1.2 Los tejidos del cuerpo:

- 1.2.1 Tipos de tejidos. Tejido epitelial
 - 1.2.2 Tejidos conectivos
 - 1.2.3 Sangre
 - 1.2.4 Tejido muscular
 - 1.2.5 Tejido nervioso
 - 1.3 La envoltura del cuerpo: la piel
2. **Funciones de nutrición** como conjunto de procesos para la obtención de energía y la formación de estructuras:
- 2.1 Digestión. Aparato digestivo
 - 2.2 Respiración. Aparato respiratorio
 - 2.3 Sistemas de transporte:
 - 2.3.1 Aparato cardiovascular
 - 2.3.2 Sistema linfático
 - 2.4 Excreción. Aparato urinario
3. **Funciones de relación** como conjunto de procesos para recibir información (percepción de estímulos), procesarla y reaccionar ante ella (emisión de respuestas):
- 3.1 Sistema sensorial:
 - 3.1.1 Receptores sensoriales
 - 3.1.2 Sentido de la vista
 - 3.1.3 Sentidos del oído y del equilibrio
 - 3.1.4 Sentidos del gusto y del olfato
 - 3.1.5 Sentidos somáticos
 - 3.2 Sistema nervioso
 - 3.3 Sistema endocrino
 - 3.4 Sistema locomotor:
 - 3.4.1 Sistema esquelético
 - 3.4.2 Sistema muscular
4. **Funciones de reproducción** como mecanismo para asegurar la continuidad de la especie:
- 4.1 La reproducción humana. Generalidades
 - 4.2 Aparato reproductor masculino
 - 4.3 Aparato reproductor femenino
 - 4.4 Fecundación, embarazo y parto

Características del programa

Las características principales del programa son las siguientes:

1. Contiene **información** sobre más de 1500 temas de anatomía y fisiología, apoyada por una gran variedad de imágenes de alta calidad: dibujos, fotografías y esquemas.

Dicha información se encuentra casi siempre dividida de forma gradual en varias páginas relacionadas, por lo que el nivel de profundización en los conocimientos se adapta fácilmente a la formación académica de cada usuario.

2. El usuario puede decidir cómo y por dónde desea moverse a través de la amplia gama de información que se le ofrece, ya sea basándose en **hipertexto**; navegando por las diferentes imágenes; utilizando un diccionario ilustrado, o seguir un recorrido preestablecido por la red de nodos del sistema hipermedia. La cantidad de información estará regulada por las propias necesidades del usuario hasta alcanzar el límite soportado por el sistema.

3. A diferencia de un atlas anatómico, las **imágenes** que se visualizan en pantalla son **interactivas**: cuando el usuario hace clic con el ratón sobre el nombre de alguna parte del dibujo, el programa ofrece inmediatamente la información requerida sobre dicha estructura.

Además, este programa permite simular mediante **esquemas animados** algunas de las principales funciones y sistemas de regulación de nuestro cuerpo, lo que facilitará la comprensión de tales procesos. En esta versión del programa el número de tales animaciones no ha podido ser tan numeroso como se deseaba, pero se incrementará en nuevas versiones.

4. El usuario podrá comprobar la asimilación de los conocimientos adquiridos respondiendo a varios modelos de **preguntas**, en las que deberá saber localizar en el cuerpo humano cada uno de sus órganos o identificarlos según su descripción.
5. El programa permite al usuario seleccionar la información que crea oportuna para su estudio, marcando aquellos temas de interés y salvándoles en disco, para recuperarlos en posteriores sesiones.

Conceptos y organización del programa

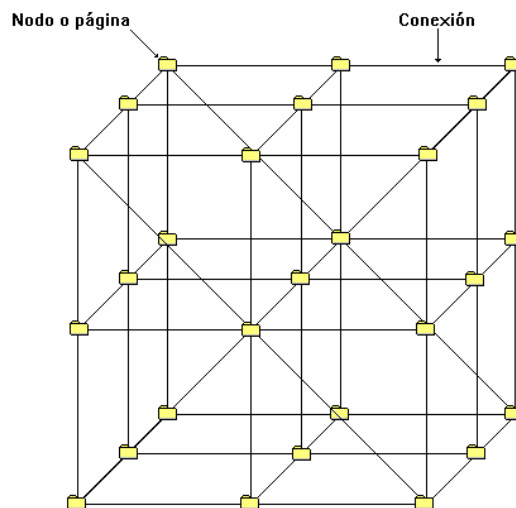
HIPERMEDIA E HIPERTEXTO

Como ya se ha mencionado en la introducción de este manual, "**EL CUERPO HUMANO**" es un **sistema hipermedia**, donde la información (texto, imágenes o animaciones) está estructurada en forma de red. El ordenador se encarga de gestionar esta información mediante el software apropiado. El término **hipertexto** se utiliza cuando la información es básicamente texto.

NODOS, PÁGINAS Y CONEXIONES

En el sistema hipermedia la información se encuentra en los **nodos** o **páginas** de la red. Un nodo contiene texto, gráficos o animaciones y mantiene **conexiones** con otras páginas.

Para comprender mejor esta estructura, podemos comparar el sistema hipermedia con un libro un tanto especial. En este libro, las páginas (**nodos**) no se encontrarían unidas de forma secuencial formando un tomo, sino que estarían separadas y distribuidas en un espacio tridimensional, por ejemplo, una habitación. Cada página estaría unida por uno o varios hilos (**conexiones**) a otras tantas páginas, formando una **red**. Todas las páginas contienen en una de sus caras un texto y la mayoría de las páginas presentan en la otra cara una imagen relacionada con ese texto.



TEMAS, FIGURAS, TÍTULOS, CAPÍTULOS Y UNIDADES TEMÁTICAS

En este programa llamaremos **tema** al texto contenido en un nodo o página y **figura** a la imagen o animación asociada al texto.

Tanto los temas como las figuras tienen un nombre que denominaremos **título**. Un tema puede tener varios títulos que pueden ser nombres sinónimos o términos importantes que aparecen en el texto. En cualquier caso, sólo uno de ellos es el

principal y el que aparece como epígrafe del tema.

Así por ejemplo, el tema con el título "glóbulos rojos" tiene otros títulos secundarios, como eritrocitos y hematíes.

Los temas y figuras que están relacionados entre sí se agrupan en **capítulos** y estos en **unidades temáticas**.

Así por ejemplo, el título "estómago" contiene información relativa a este órgano. Dicha información es el tema. Este tema pertenece al capítulo del "aparato digestivo" y éste a la unidad llamada "nutrición". Por otra parte, el tema sobre el estómago está asociado a una figura cuyo título es "cara anterior del estómago" y cuyo contenido es el dibujo de dicho órgano.

Temas y figuras se muestran en ventanas llamadas **ventanas de hipertexto** y **ventanas gráficas**, respectivamente. La barra superior de cada ventana contiene el **título** principal del tema o de la figura.

Al activar una página de la red hipermedia, se visualiza la figura y la información del tema correspondiente, excepto en los casos en que un tema no tenga asociada una figura y, por tanto, sólo se podrá visualizar texto.

PALABRAS CLAVES Y ETIQUETAS

Las palabras del hipertexto que mantienen conexión con otro tema se denominan **palabras claves, palabras calientes o referencias** y se visualizan en color verde dentro del texto. Por tanto, las **palabras claves** son las **conexiones** entre las páginas.

Algunas **páginas** son **cerradas**, es decir, mantienen una **conexión de ida y vuelta** con otro nodo, por lo que sólo permiten volver a la página desde donde fueron llamadas. Normalmente sirven para ampliar o explicar algún punto mencionado en la página actual.

Las **figuras** presentan una serie de **etiquetas** que indican generalmente nombres de estructuras. La mayoría de las etiquetas son **referencias** a temas del hipertexto, de tal forma que al hacer un clic con el ratón sobre una de ellas, se abrirá una **ventana de hipertexto** con la información correspondiente. A estas etiquetas las llamaremos **etiquetas calientes** para distinguirlas de las **etiquetas frías** que no mantienen conexiones con ningún tema. Ambas etiquetas se muestran con colores diferentes.

NAVEGACIÓN

El término **navegación** hace referencia a la capacidad del usuario para moverse a

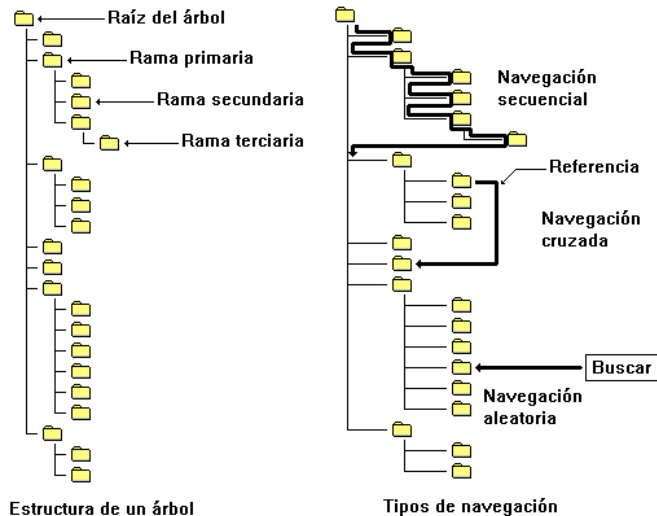
través de la red hipermedia.

Hay tres formas principales de navegación:

1. **Navegación cruzada:** pasar de una página a otra relacionada con ella mediante **referencias cruzadas**. Esta es la navegación que se realiza con el **hipertexto** o haciendo clic con el ratón en las **etiquetas** de las figuras.

2. **Navegación aleatoria:** pasar a cualquier página de la red hipermedia mediante un sistema de búsqueda interactivo o utilizando un índice general. Para conseguir esta navegación se utiliza el comando **IR A...** o la función **DICCIONARIO**.

3. **Navegación secuencial o tutorial:** pasar de una página a otra según una relación jerarquizada y establecida por el autor del documento. Esta es la navegación que se establece al utilizar los botones **ANTERIOR** y **SIGUIENTE**.



ÁRBOLES

Para facilitar la navegación y evitar demasiadas desviaciones del tema original de estudio, se han establecido **árboles de figuras** y **árboles de temas**. Ambos están relacionados, formando la mayor parte de la red hipermedia.

Un **árbol** es un sistema de organizar jerárquicamente una serie de páginas relacionadas entre sí. La existencia de estos árboles permite que pueda llevarse a cabo una **navegación secuencial o tutorial** por determinadas páginas.

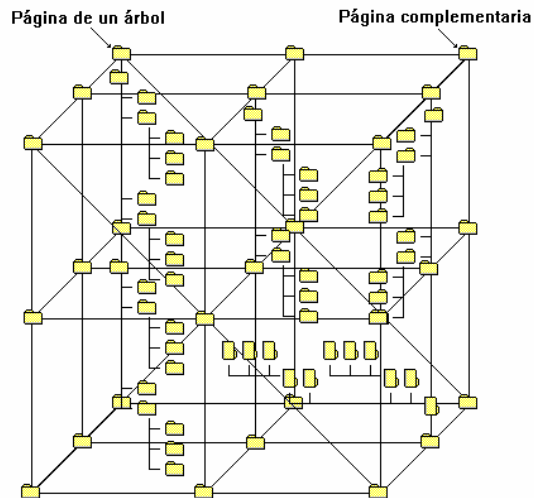
ESTRUCTURA DE LOS ÁRBOLES

El punto de partida de un árbol se denomina **raíz** y sus ramificaciones **ramas primarias**. Cada una de estas ramas se puede dividir sucesivamente en **ramas secundarias**, **terciarias**, etc. Tanto la raíz como las ramas muestran los títulos de los

temas o figuras. En este programa, los árboles se pueden "**podar**", es decir, el usuario tiene la posibilidad de controlar el número de ramas del árbol, regulando de esta manera el nivel de exploración de dicho árbol.

Las raíces y ramas de un árbol son al mismo tiempo nodos de la red hipermedia.

Volviendo a nuestro símil del libro tridimensional, muchas de sus páginas estarían organizadas en forma de árbol con distintos tipos y número de ramas. Ramas de uno o varios árboles establecen conexiones entre sí. Sin embargo, otras páginas de la red no pertenecen a ningún árbol, pero se mantienen unidas mediante hilos con una o varias páginas de otros tantos árboles. Son los **nodos o páginas complementarias**.



De esto se deduce que un **capítulo** está formado por páginas que pueden o no estar organizados en un árbol. Varios capítulos relacionados constituyen una **unidad temática** del sistema hipermedia.

El sistema de **navegación secuencial o tutorial** por los árboles se rige por el siguiente principio: primero se explora una rama principal y después las secundarias, terciarias, etc. Cuando se ha llegado al último nivel de ramificación, se explora la siguiente rama principal. También se puede navegar en sentido inverso siguiendo el mismo principio.

AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

Para evitar que el usuario pueda "sentirse perdido" en la red hipermedia, el programa le ofrece una serie de ayudas para la navegación:

1. Visualización del árbol de temas o figuras por el que está navegando. Unos símbolos especiales indicarán la página activa en ese momento, así como las que ya se han consultado, las que están marcadas y las que contienen animaciones. También se podrá seleccionar una nueva página.
2. Control del número de ramas de los árboles, lo que permite regular el nivel de exploración de los contenidos de la red hipermedia.

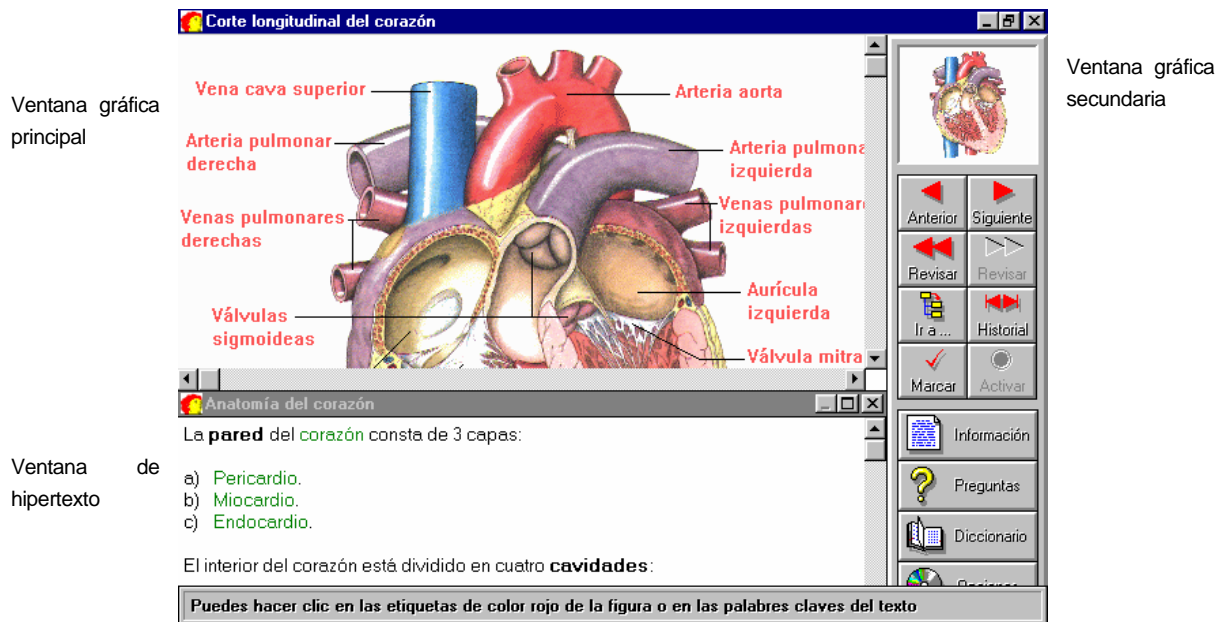
3. Consultar un registro de páginas que ya se han explorado, y al que llamaremos **historial**.
4. **Marcar** o seleccionar una o varias páginas que tengan un interés especial para una consulta posterior.
5. **Buscar** un tema determinado utilizando un **índice general** o escribiendo directamente el término buscado (**búsqueda por teclado**).
6. Cuando en una **ventana de hipertexto** se hace clic sobre una **palabra clave**, el texto del tema referenciado se muestra en otra ventana diferente. De esta manera el usuario no pierde de vista el tema de partida.

RESUMEN

El usuario puede navegar por la red hipermedia de forma tutorial si utiliza la navegación secuencial por los árboles de temas o figuras, o hacerlo libremente por toda la red utilizando las referencias cruzadas del hipertexto, las etiquetas calientes de las figuras o la búsqueda mediante índices y teclado. En todo momento podrá localizar el nodo de la red donde se encuentra para saber de donde viene y adónde puede ir.

Entorno de trabajo

El entorno de trabajo se compone de los siguientes elementos:



1. La **ventana gráfica principal** donde se visualizan las diferentes imágenes y animaciones del programa. Esta ventana se minimiza automáticamente cuando hay alguna ventana de hipertexto abierta, presentando en este caso las barras de desplazamiento vertical. La barra de título de la ventana gráfica contiene el nombre de la figura asociada a un tema.

Para maximizar y minimizar esta ventana gráfica que contiene una figura, basta con pulsar alternativamente el botón de **INFORMACIÓN**.

La mayoría de las figuras presentan una serie de **etiquetas** que indican generalmente nombres de estructuras. La mayoría de las etiquetas son **referencias** a temas del hipertexto y se muestran en color rojo, de tal forma que al hacer un clic con el ratón sobre una de ellas, se abrirá una **ventana de hipertexto** con la información correspondiente. A estas etiquetas las llamaremos **etiquetas calientes** para distinguirlas de las **etiquetas frías**, en color negro, que no mantienen conexiones con ningún tema.

Algunas figuras simulan un proceso mediante una pequeña animación de imágenes. Véase el **apéndice A** de este manual, donde se describe el funcionamiento de dichas animaciones.

2. Las **ventanas de hipertexto**, primaria y secundaria, contienen el texto de los temas de la red hipermedia que se visualizan en cada momento.

La **ventana de hipertexto primaria**, situada en la parte inferior de la pantalla, se abre automáticamente al pasar de una página a otra de la red hipermedia con los botones **ANTERIOR** y **SIGUIENTE**, o al hacer clic con el ratón sobre una **etiqueta caliente** de una figura. Pulsando el botón de **INFORMACIÓN**, esta ventana de hipertexto se cerrará y abrirá alternativamente. Si el tema activo no tiene ninguna figura asociada, la ventana de hipertexto primaria aparecerá maximizada.

La información que contiene esta ventana está basada en **hipertexto**: cuando se hace clic sobre una **palabra clave** (resaltada en color verde), el texto del tema referenciado se muestra en otra ventana diferente, por encima de la primera (**ventana de hipertexto secundaria**). De esta manera el usuario no pierde de vista el tema de partida.

Es importante destacar que no siempre coinciden las palabras claves con el título del tema al que hacen referencia. En estas ocasiones lo que indican es un sinónimo o un término que aparece incluido en otro tema. Así por ejemplo, la palabra clave "urobilina" hace referencia al tema cuyo título es "composición de la orina", ya que aquella sustancia se encuentra en la orina.

Corte longitudinal del corazón

Pericardio

Saco membranoso y delgado que envuelve al **corazón**.

El pericardio es una **serosa** y, por tanto, está formado por dos capas separadas por una pequeña cantidad de líquido (**líquido pericárdico**) que actúa como lubricante de las dos superficies.

El corazón se mueve fácilmente en esta envoltura sin que se produzca una irritación por la fricción entre las dos capas.

Anatomía del corazón

La **pared** del **corazón** consta de 3 capas:

- a) **Pericardio**.
- b) **Miocardio**.
- c) **Endocardio**.

El interior del corazón está dividido en cuatro **cavidades**:

Puedes hacer clic en las etiquetas de color rojo de la figura o en las palabras claves del texto

Las ventanas de hipertexto se comportan casi igual que las de cualquier otra aplicación Windows. Constan de los siguientes elementos:

- a) **Barra de título:** indica el nombre del tema.
 - b) **Cuadro de control:** localizado justo a la izquierda de la barra de título, sirve para cerrar la ventana haciendo un doble clic con el botón izquierdo del ratón sobre dicho cuadro.
 - c) **Botones de redimensión:** situados en la esquina superior derecha de la ventana, se usan para minimizar y maximizar la ventana.
 - d) **Área de trabajo:** es la superficie interna de la ventana donde aparece el texto correspondiente al tema.
3. La **ventana gráfica secundaria** es pequeña y está localizada en la parte superior derecha de la pantalla. Muestra, durante la navegación por el hipertexto, la figura correspondiente a una **palabra clave** o **etiqueta** activada en ese momento. También se utiliza con el comando **IR A...** o el **DICCIONARIO** para presentar la figura asociada a un tema seleccionado.
- Esta ventana gráfica estará en blanco cuando el tema visualizado en una ventana de hipertexto no tenga imagen asociada.
4. El **panel de control**, formado por dos grupos de **botones**:
- a) Los **botones de navegación** por la red hipermedia: anterior, siguiente, revisar hacia atrás, revisar hacia adelante, ir a, historial, marcar y activar.
 - b) Los **botones de funciones** que permiten al usuario activar cada una de las modalidades de trabajo del programa: información, preguntas, diccionario y opciones.
5. La **barra de ayuda** inferior muestra una breve descripción de la utilidad de los botones del panel de control cuando el cursor pasa sobre alguno de ellos. En caso contrario, ofrecerá un mensaje de ayuda sobre lo que debe hacer el usuario en las principales fases del programa.

Los botones de navegación

Estos ocho botones cuadrados están situados en la mitad superior del **panel de control**. Su finalidad es facilitar la navegación por los árboles de temas o figuras de la red hipermedia. Al hacer clic con el ratón sobre cada uno de ellos se obtienen las siguientes acciones:



ANTERIOR

El programa presenta de forma secuencial la página o rama anterior del árbol activo en ese momento, según su nivel de ramificación.

Si la nueva página tiene una figura asociada, se presentará en pantalla al mismo tiempo el texto y la figura con sus correspondientes barras de desplazamiento vertical. Esto se hace así para resaltar el cambio en la navegación, ya que en muchos casos, dos o más temas consecutivos comparten una misma imagen. Para maximizar la ventana gráfica con la figura bastará cerrar la ventana de hipertexto, bien pulsando el botón de **INFORMACIÓN** o haciendo doble clic con el ratón en el cuadro de control de dicha ventana.

En el caso de que la página no tenga imagen asociada sólo se presentará el texto en una ventana maximizada.



SIGUIENTE

El programa presenta de forma secuencial la siguiente página o rama del árbol activo en ese momento, según su nivel de ramificación.

Su funcionamiento presenta las mismas características que las del botón **ANTERIOR**.



REVISAR HACIA ATRÁS

El programa explora hacia atrás y de forma secuencial aquellos temas que ya han sido consultados anteriormente, es decir, que forman parte del **HISTORIAL** (véase más adelante).

Pulsando al mismo tiempo la tecla de mayúsculas (Shift) y el botón ANTERIOR, la navegación se realiza únicamente por los temas que se encuentren marcados.

Los temas que se revisan pueden pertenecer a diferentes capítulos del programa y, por tanto, a árboles distintos. Por ejemplo, al utilizar este comando, puede aparecer en pantalla el tema sobre el estómago, y a continuación otro tema sobre el cerebro. **Es importante aclarar que si a continuación se pulsan los botones ANTERIOR o SIGUIENTE, la navegación se seguirá realizando por el árbol activo en ese momento.**

La navegación por los temas del historial se realiza secuencialmente comenzando por el último tema que se activó. Sin embargo, la navegación por los temas marcados se lleva a cabo en orden inverso, es decir, empezando por el primero que se marcó.



REVISAR HACIA ADELANTE

El programa explora hacia adelante y de forma secuencial aquellos temas que ya han sido consultados anteriormente, es decir, que forman parte del **HISTORIAL** (véase más adelante).

Pulsando al mismo tiempo la tecla de mayúsculas (Shift) y el botón SIGUIENTE, la navegación se realiza únicamente por los temas o figuras que se encuentren marcados.

Sirven las mismas observaciones hechas para el botón **REVISAR HACIA ATRÁS**.



ACTIVAR

La función de este comando es presentar en primer plano un tema y/o figura que se ha seleccionado con el comando **IR A...** o con el **DICCIONARIO**. Tiene la misma función durante la navegación por el **hipertexto** o por las **etiquetas** de las figuras.

Los temas que se activan pasarán a formar parte de la lista del **HISTORIAL**.

Téngase presente que al activar un tema o figura localizada en otro árbol diferente al actual, no implica también cambiar de árbol.



IR A...

Este botón sirve para:

- Situar en el árbol el punto actual de la navegación.
- Cambiar de unidad temática, capítulo y/o rama de un árbol, es decir, realizar una **navegación aleatoria** por la red hipermedia.
- Localizar un tema o figura en el árbol correspondiente.
- Marcar y/o seleccionar (activar) temas o figuras que se desean consultar.
- Buscar un determinado tema o figura.
- Controlar el nivel de ramificación de un árbol y los títulos que lo formarán: temas o figuras.



En la pantalla aparecen tres ventanas donde se muestran respectivamente las unidades temáticas, los capítulos de la unidad temática seleccionada y el árbol del capítulo activo en ese momento.

El programa siempre comienza con este comando activado. Primero se debe seleccionar con el ratón una unidad temática, a continuación un capítulo de esa unidad

y, por último, un tema de los que forman el árbol. Pulsando el botón **ACTIVAR**, se mostrarán en pantalla el texto y la figura del tema seleccionado.

Los epígrafes de los capítulos que se muestran en color azul no contienen ningún árbol. Sólo sirven de cabecera para otros capítulos.

Un **árbol** es un sistema de organizar los temas y las figuras relacionadas entre sí. La existencia de estos árboles permite que pueda llevarse a cabo una **navegación secuencial o tutorial** por determinadas páginas de la red hipermedia.

El punto de partida de un árbol se denomina **raíz** y sus ramificaciones **ramas primarias**. Cada una de estas ramas se puede dividir sucesivamente en **ramas secundarias, terciarias**, etc. Tanto la raíz como las ramas muestran los títulos de los temas o figuras. En este programa, los árboles se pueden "**podar**", es decir, el usuario tiene la posibilidad de controlar el número de ramas del árbol, regulando de esta manera el nivel de exploración de dicho árbol.

Cada título del árbol puede ir precedido de un pequeño icono que indica el estado en que se encuentra un tema o figura:



: El tema ya ha sido consultado.



: Tema marcado.



: Figura con animación.



: Tema consultado y marcado.



: Tema consultado y figura con animación.



: Tema marcado y figura con animación.

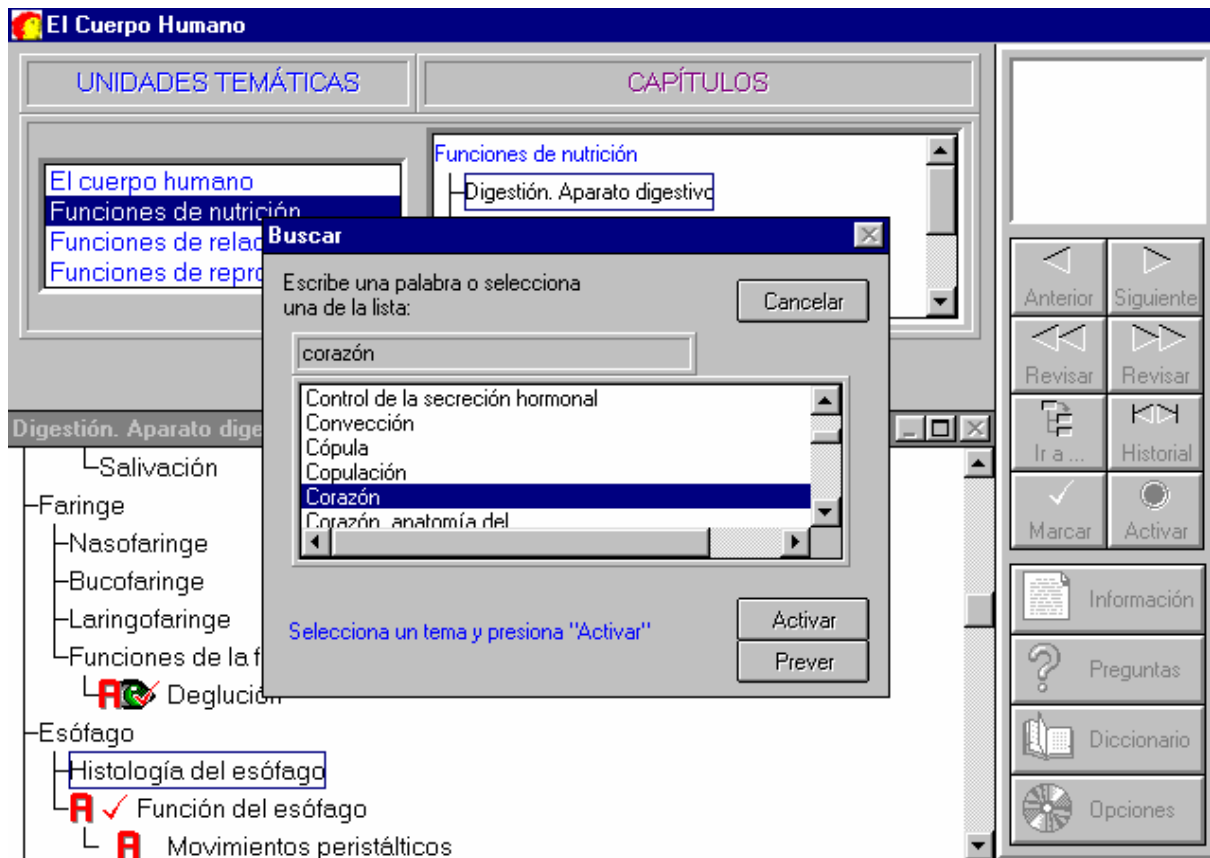


: Tema consultado y marcado, figura con animación.

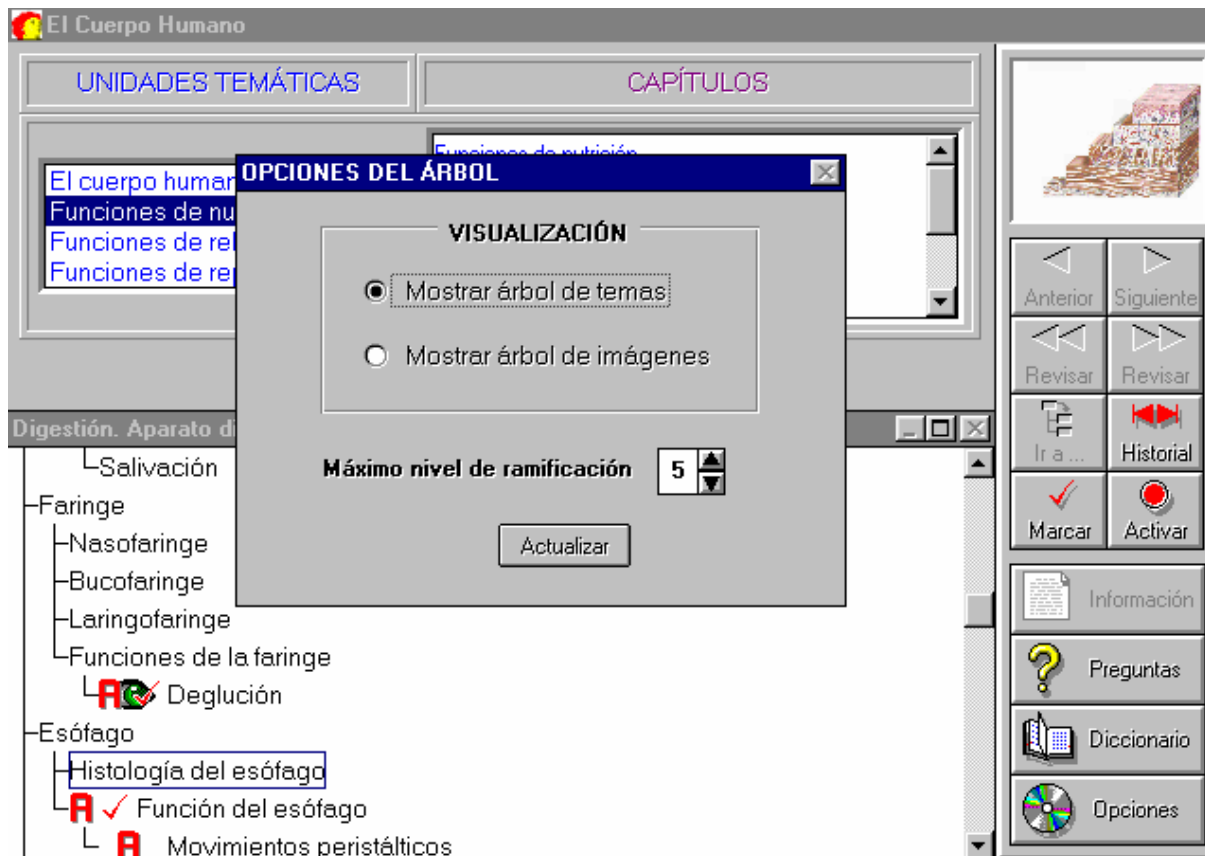
Además, **el último tema o figura que se ha explorado y que forma parte del árbol se mostrará con el fondo resaltado**. Pero debe tener presente que algunos temas no están integrados en ningún árbol y, por tanto, no pueden ser localizados en ninguno de ellos.

El usuario dispone en la pantalla de **IR A...** de tres nuevos botones:

1. **BUSCAR**: permite encontrar cualquier tema almacenado en el sistema hipermedia. Su funcionamiento es idéntico al utilizado en la ayuda de Windows.



2. **ÁRBOL:** al pulsar este botón se abre una ventana donde podrá elegir:



a) El tipo de árbol por el que va a navegar: árbol de temas o árbol de figuras.

En los árboles de figuras solamente los títulos en color azul indican el nombre de la figura. El resto, de color negro, son los títulos de los temas cuya figura ya ha aparecido anteriormente en el árbol, o temas que no tienen ninguna imagen asociada.

b) El nivel de ramificación del árbol, es decir, el número de ramas que se quieren explorar. Esta es una de las formas en que el usuario puede regular el nivel de estudio de los conocimientos almacenados en el sistema. Cuanto mayor sea el número de ramas, mayor será también el número de temas y figuras que se podrán consultar mediante la navegación secuencial con los botones **ANTERIOR** y **SIGUIENTE**.

Es importante tener presente que las preguntas a realizar por el programa están en relación con el nivel de ramificación del árbol, a mayor número de ramas, mayor será también el número de preguntas.

Inicialmente, cada árbol se presenta con el máximo nivel de ramificación.

3. **CANCELAR:** sirve para salir del comando **IR A...**



HISTORIAL

El historial es una lista cronológica de los temas que se han consultado mediante la navegación secuencial con los botones **ANTERIOR Y SIGUIENTE** o de cualquier otro que se haya seleccionado con el botón **ACTIVAR**.



Cuando se activa este comando con el botón correspondiente, se abre una ventana donde se muestran por orden cronológico los últimos 50 temas consultados, comenzando por el último tema que se activó, según el criterio explicado en el párrafo anterior. El usuario podrá seleccionar cualquiera de estos temas para una nueva consulta haciendo un doble clic sobre el título de uno de ellos.

Por tanto, este comando permite realizar una **navegación aleatoria y restringida** por aquellas páginas de la red hipermedia que han sido seleccionadas (activadas).

En la presentación de un árbol con el comando **IR A...**, los temas del historial aparecen

precedidos por el icono que representa un ojo (tema visto).

Se puede navegar de forma secuencial por los temas del historial pulsando los botones REVISAR HACIA ATRÁS o REVISAR HACIA ADELANTE, según convenga.



MARCAR

Este comando está pensado para seleccionar aquellos temas o figuras que tengan un interés especial para el usuario. Es algo parecido a lo que hacemos con los libros cuando colocamos marcas en diferentes páginas, facilitando una posterior búsqueda.

Al pulsar este botón se abre una ventana donde se muestran los temas marcados con la posibilidad de introducir nuevos temas (hasta un máximo de 80) o de eliminar otros. El usuario podrá elegir cualquiera de ellos para una nueva consulta.



De la misma forma que el **HISTORIAL**, el comando **MARCAR** también permite realizar una **navegación aleatoria y restringida** por aquellas páginas de la red hipermedia

que han sido seleccionadas (marcadas).

Estas marcas se pueden salvar en disco y recuperarlas en otra sesión. Con esto se puede conseguir un estudio más personalizado y adecuado al nivel académico del usuario.

Se puede navegar de forma secuencial por los temas marcados pulsando al mismo tiempo la tecla de mayúsculas (Shift) y el botón REVISAR HACIA ATRÁS o REVISAR HACIA ADELANTE, según convenga.

En la presentación de un árbol con el comando **IR A...**, los temas marcados aparecen precedidos por el icono que representa una marca.

Botones de funciones

Estos cuatro botones rectangulares están situados en la mitad inferior del **panel de control**. Al hacer clic con el ratón sobre cada uno de ellos se obtienen las siguientes acciones:



INFORMACIÓN

Pulsando este botón se abre o cierra, alternativamente, una ventana con el texto correspondiente al tema activo en ese momento (**ventana de hipertexto primaria**).

Figura: Corte longitudinal del corazón

Vena cava superior — Arteria aorta

Arteria pulmonar derecha — Arteria pulmonar izquierda

Venas pulmonares derechas — Venas pulmonares izquierdas

Válvulas sigmoideas — Aurícula izquierda

Válvula mitra

Anatomía del corazón

La **pared** del **corazón** consta de 3 capas:

- a) Pericardio.
- b) Miocardio.
- c) Endocardio.

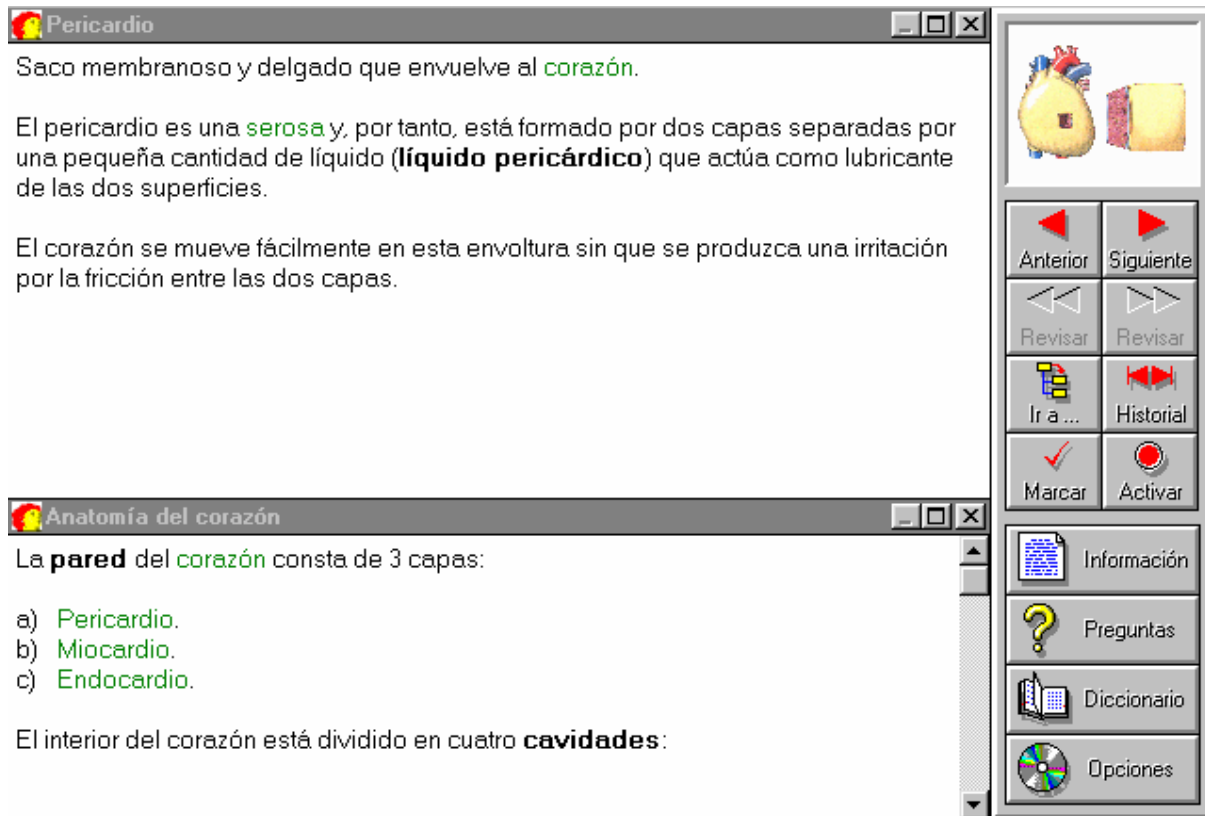
El interior del corazón está dividido en cuatro **cavidades**:

Panel de control:

- Anterior
- Siguiente
- Revisar
- Revisar
- Ir a ...
- Historial
- Marcar
- Activar
- Información
- Preguntas
- Diccionario
- Opciones

La ventana ocupa inicialmente la mitad inferior de la pantalla, pero puede maximizarse.

La información está basada en **hipertexto**: cuando se hace clic sobre una **palabra clave**, el texto del tema referenciado se muestra en otra ventana diferente, por encima de la primera (**ventana de hipertexto secundaria**). De esta manera el usuario no pierde de vista el tema de partida.



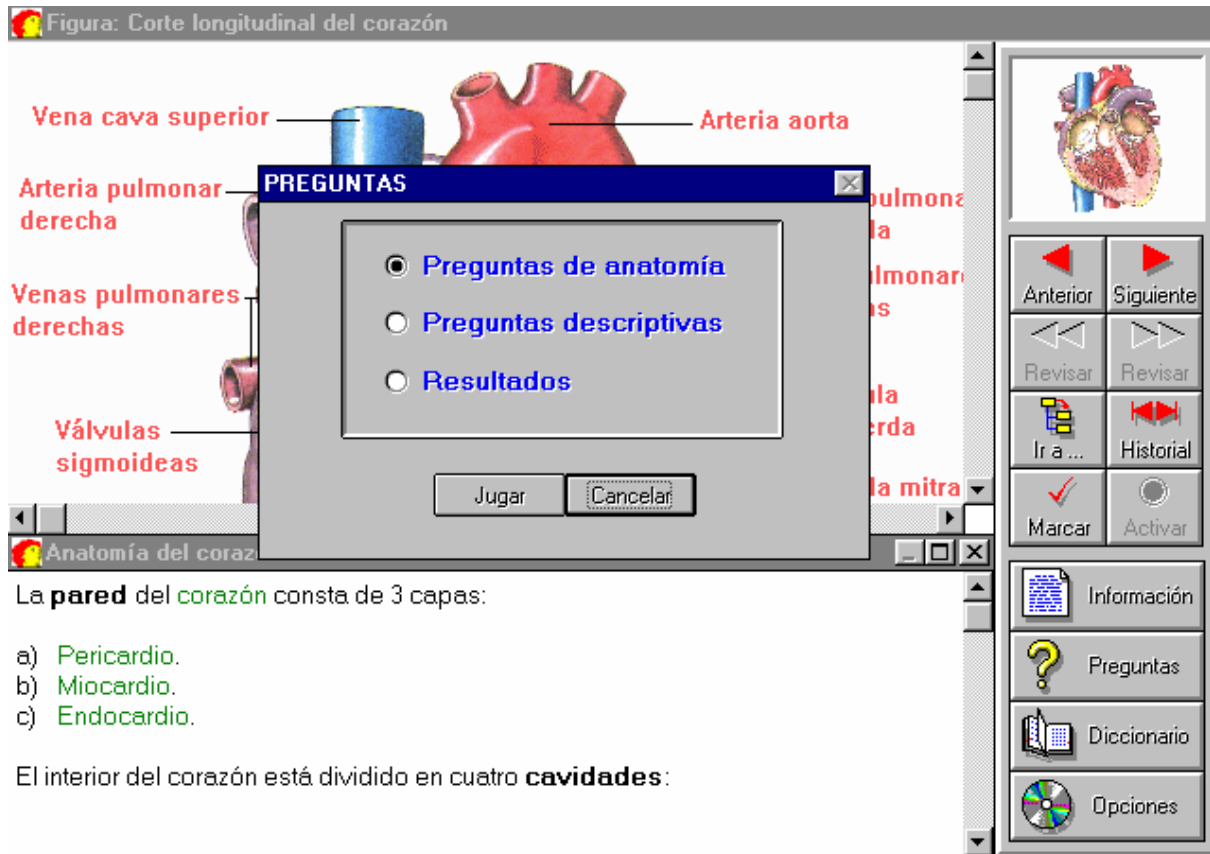
Para cerrar la ventana de INFORMACIÓN hay que pulsar de nuevo este botón o hacer un doble clic en el cuadro de control de esta ventana.



PREGUNTAS

Con esta función, el usuario puede comprobar el correcto aprendizaje de los conocimientos adquiridos resolviendo dos modelos de preguntas.

Inicialmente se abre una ventana donde el usuario podrá seleccionar alguna de estas opciones:

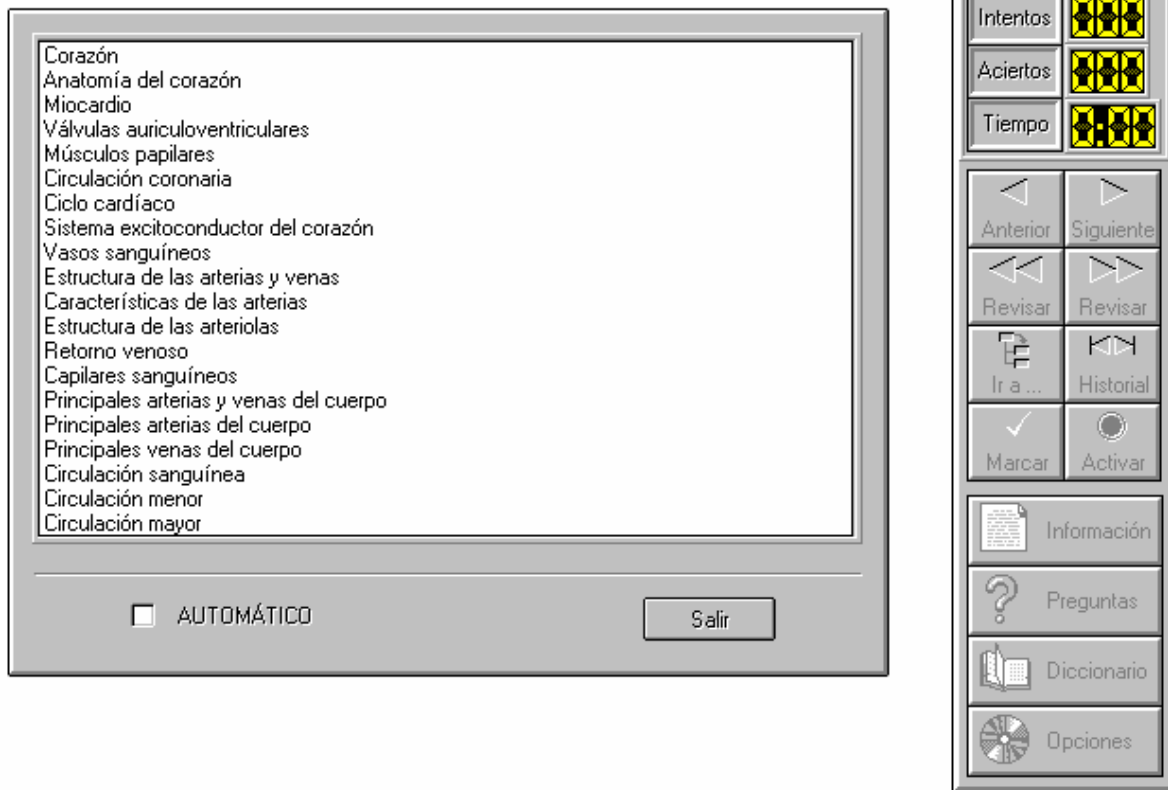


1. **Preguntas de anatomía:** deberá localizar en una figura las estructuras anatómicas que se le proponen.
2. **Preguntas descriptivas:** tendrá que relacionar un término con una breve descripción anatómica y/o funcional del mismo.
3. **Resultados:** el programa ofrecerá las estadísticas correspondientes a las preguntas contestadas.

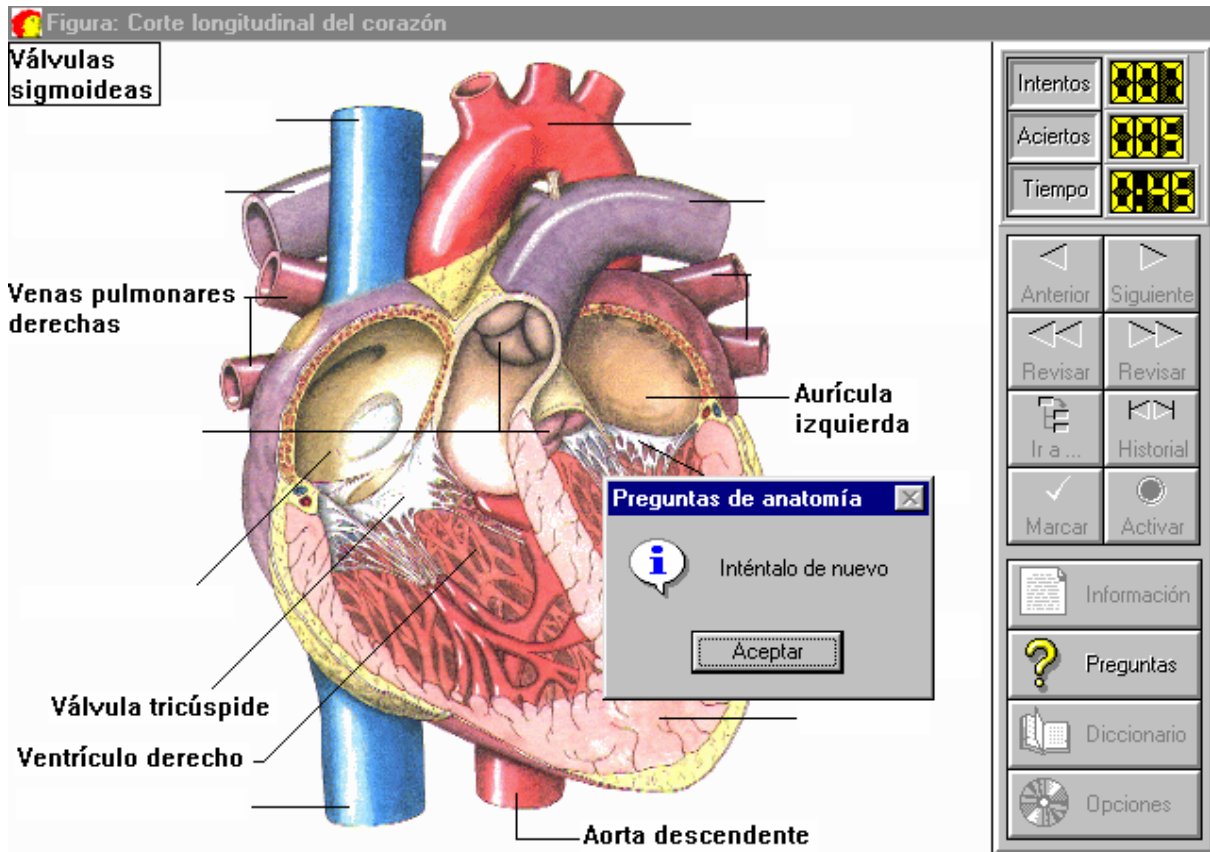
PREGUNTAS DE ANATOMÍA

El desarrollo de este tipo de preguntas es el siguiente:

- En primer lugar, se abrirá una ventana con una relación de títulos de figuras correspondientes al capítulo activo en ese momento. El número de figuras que integran esta lista dependerá del nivel de ramificación del árbol de dicho capítulo. A mayor número de ramas, mayor número de figuras, y viceversa.



- El usuario deberá ahora seleccionar el título de una figura. Aquellos títulos que ya han sido elegidos se verán con el fondo resaltado. También puede activar el modo **AUTOMÁTICO** mediante el cuál, las figuras se irán sucediendo según el orden establecido en la lista.
- Una vez seleccionada la figura, ésta aparecerá en la pantalla sin sus etiquetas. A continuación, el programa irá mostrando en la parte superior de la ventana gráfica, y de forma aleatoria, cada una de las etiquetas.

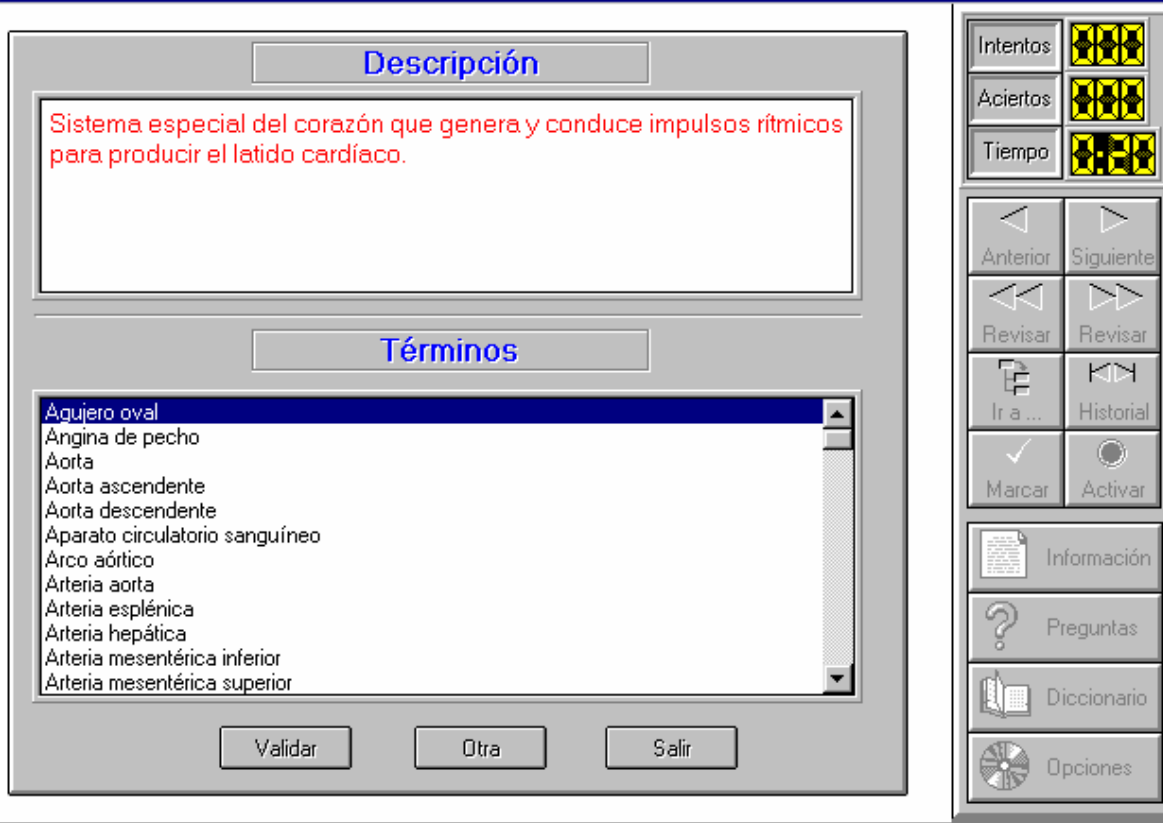


- El usuario deberá arrastrar cada etiqueta con el ratón hasta la posición que él crea correcta. **Esta posición tiene que coincidir, aproximadamente, con el extremo libre de alguna de las líneas que posee la imagen o con algún recuadro que aparezca en la figura.** Acto seguido, deberá hacer un doble clic con el ratón en dicha posición.
- Si la posición es correcta, la etiqueta quedará fijada.
- Si la posición no es correcta, la etiqueta se desplazará a su lugar de origen (parte superior de la pantalla). El usuario dispondrá de un nuevo intento. Si vuelve a equivocarse, la etiqueta se colocará automáticamente en la posición que le corresponde en la figura, pero resaltada en color rojo.
- El programa ofrecerá el mensaje correspondientes de acierto o error en una pequeña ventana y su contabilización en la ventana gráfica secundaria.

Para interrumpir el desarrollo de esta fase del programa hay que volver a pulsar el botón de **PREGUNTAS**.

PREGUNTAS DESCRIPTIVAS

Figura: Corte longitudinal del corazón



Como ya se ha dicho anteriormente, este tipo de ejercicio consiste en seleccionar el término que corresponda a la descripción anatómica y/o funcional que presenta el programa en pantalla. Estas preguntas son específicas para el capítulo activo en ese momento, y su número dependerá del nivel de ramificación del árbol, a mayor número de ramas, mayor número de preguntas, y viceversa.

Sin embargo, en el modo de **DICCIONARIO**, el programa realizará solamente preguntas descriptivas, pero referidas a todos los capítulos de la red hipermedia, lo que supone varios centenares de preguntas.

El desarrollo de este tipo de preguntas es el siguiente:

- En la **ventana de preguntas** se leerá la descripción de una estructura anatómica o de cualquier otro término almacenado en la red hipermedia.
- En la **ventana de respuestas** se muestra una relación de términos. El usuario deberá marcar con el ratón la respuesta que crea que corresponde a la descripción y pulsar el botón **VALIDAR**. Dispone de dos intentos.

- El programa ofrecerá el mensaje correspondientes de acierto o error en una pequeña ventana y su contabilización en la ventana gráfica secundaria.
- Las preguntas se suceden automáticamente después de validar una respuesta, pero si el usuario no quiere responder a alguna de las preguntas, puede pulsar el botón **OTRA** para pasar a la siguiente.

Para interrumpir el desarrollo de esta fase del programa hay que volver a pulsar el botón de **PREGUNTAS**.

DICCIONARIO

Figura: Corte longitudinal del corazón

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Buscar Cancelar

Abdomen

Aborto

Absorción de proteínas por el sistema linfático

Absorción intestinal

Absorción intestinal, mecanismo de la

Acción de las hormonas sobre las células blanco

Acetábulo

Acetilcolina

Ácido clorhídrico

Ácido gamma-aminobutírico

Ácido úrico

Acidófilos

Abdomen

Parte del **tronco** situada entre el **tórax** por arriba y la **pelvis** por debajo.

La parte anterior del abdomen se llama **vientre** y la posterior, **lomo**.

La cavidad interna, denominada **cavidad abdominal**, contiene las **vísceras abdominales**, como el **estómago**, **intestino**, **hígado**, **páncreas**, **bazo**, etc.

La pared externa del abdomen se encuentra revestida por la **piel** y la interna por el **peritoneo**.

Anterior Siguiete

Revisar Revisar

Ir a ... Historial

Marcar Activar

Información

Preguntas

Diccionario

Opciones

Esta función permite consultar un diccionario ilustrado y realizar una **navegación aleatoria** por la red hipermedia.

El diccionario está organizado en forma de índice temático y contiene todos los temas del sistema hipermedia, incluidos aquellos que no forman parte de ningún árbol.

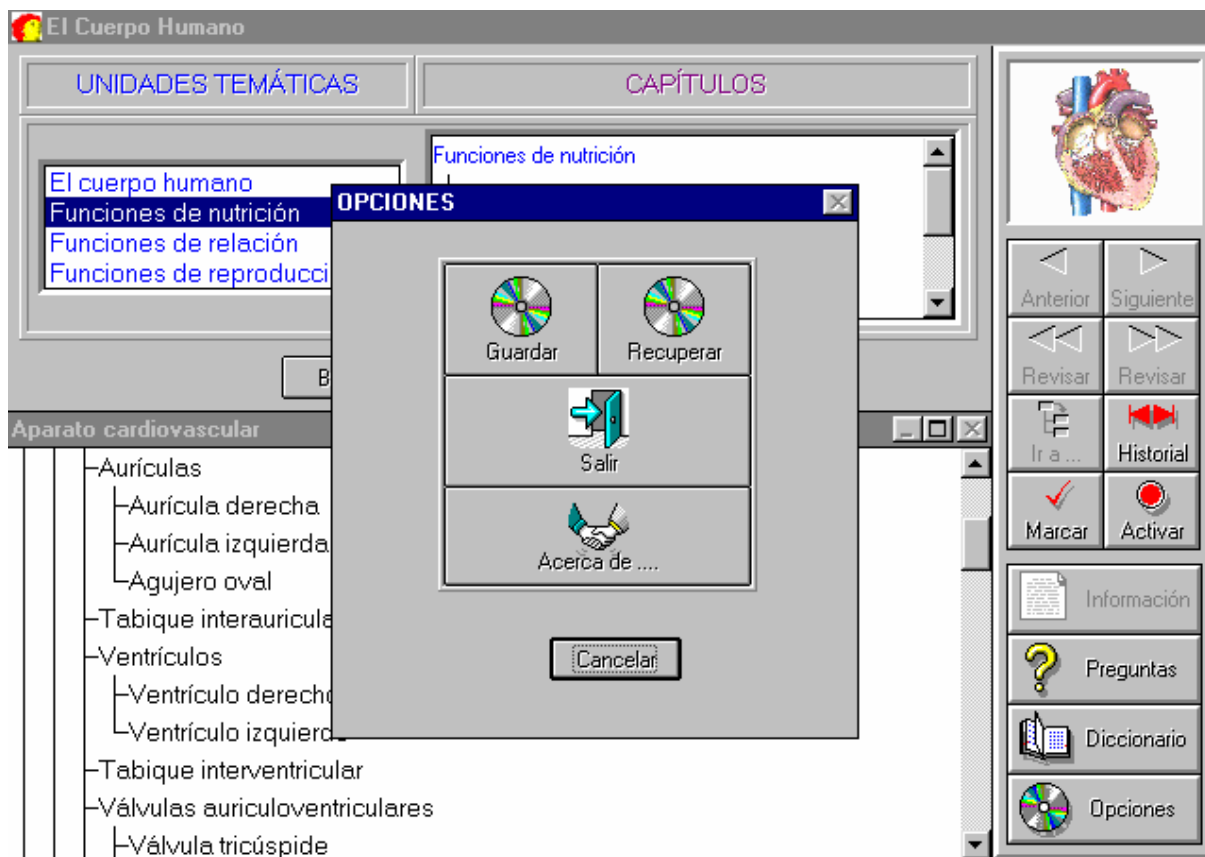
En una ventana se muestran por orden alfabético los diferentes títulos de los temas. Al hacer clic con el ratón sobre cada uno de ellos se ofrecerá la información

correspondiente en la **ventana de hipertexto primaria** y la figura asociada ocupará la **ventana gráfica secundaria**. Pulsando el botón de **ACTIVAR**, el tema pasará a primer plano y se saldrá del modo **DICCIONARIO**.

Para buscar un título existen varias posibilidades, según se utilicen los **botones de selección alfabética**, el botón **BUSCAR** o la **barra de desplazamiento** de la ventana.

Si se pulsa el botón de **PREGUNTAS**, el programa realizará solamente preguntas descriptivas, pero referidas a todos los capítulos de la red hipermedia, lo que supone varios centenares de preguntas.

OPCIONES



Las opciones que este botón ofrece al usuario son:

- **Salir** del programa y volver al sistema operativo.
- **Salvar** en disco el estado actual del programa: historial, temas marcados, desarrollo de las preguntas.

- **Cargar** de un disco el estado en que se encontraba el programa en una sesión anterior.
- **Acerca de ...**: esta opción muestra la versión e información del copyright del programa.

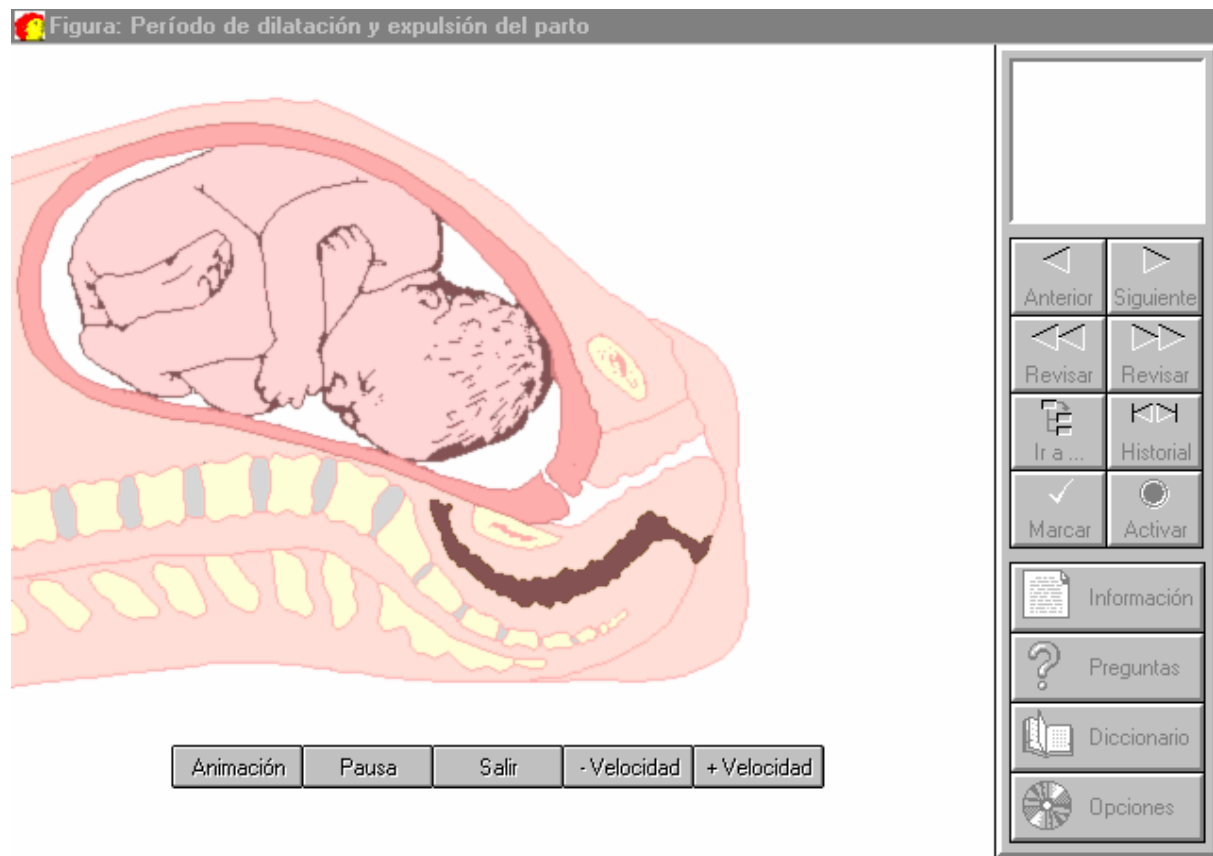
Apéndice A: Animaciones

Unos pocos temas del programa tienen figuras que pueden animarse con movimiento para facilitar la comprensión del proceso que ilustran.

Estos temas se muestran en los árboles de cada capítulo precedidos de la letra "A" (Animación).

En principio, la figura correspondiente al texto es una imagen fija, pero un botón con un perro en movimiento indica que la figura tiene una animación asociada, que puede activarse pulsando dicho botón con el ratón.

El control de la animación se lleva a cabo con cinco botones, cuyas funciones son:



- ANIMACIÓN: comenzar a visualizar la animación.
- PAUSA: interrumpe momentáneamente la secuencia de imágenes.
- SALIR: dejar la animación.
- +VELOCIDAD: aumentar la velocidad de la animación.
- -VELOCIDAD: reducir la velocidad de la animación.

Apéndice B: Equipo de desarrollo

Autor y coordinador: Juan Antonio Muñoz López, Licenciado en Ciencias Biológicas

Análisis y desarrollo: Julián Nieto Valhondo, Enrique Hernández Bossa, Vicente Ortiz Viana, Ángel de Andrés García

Dibujantes: Fernando Bort Misol, Juan Antonio Muñoz López, Santiago Villanueva López

Grafistas: Óscar García López, Margarita Bustamante Walter, Elena Robles Oyarzábal