



Universidad Zaragoza



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

LA ELECTRÓNICA EN EL CAMPO DE LA MEDICINA. GUÍA MULTIMEDIA

MEMORIA EXPLICATIVA

ALUMNA: Sonia Lucas Sánchez

ESPECIALIDAD: Electrónica Industrial

DIRECTORA: M^a Ángeles Velamazán Gimeno

CONVOCATORIA: Junio 2015



**PROPUESTA y ACEPTACIÓN DEL
PROYECTO FIN DE CARRERA DE INGENIERÍA TÉCNICA**

DATOS PERSONALES

APELLIDOS, Nombre

SONIA LUCAS SANCHEZ

Nº DNI 17455319K Dirección C/POETA PABLO NERUDA Nº6 7ºA

C.P. 50018 Localidad ZARAGOZA

Provincia ZARAGOZA Teléfono 645264861 NIA: 549458

Firma:

DATOS DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL, Especialidad ELECTRONICA

TITULO LA ELECTRONICA EN EL CAMPO DE LA MEDICINA. GUIA MULTIMEDIA

DEPÓSITO EN: ZAGUAN (Obligatorio) y CD-ROM (si PFC es tipo B aplicación informática)

DIRECTOR Mª ANGELES VELAMAZAN GIMENO

VERIFICACIÓN EN SECRETARÍA

El alumno reúne los requisitos académicos (1) para la adjudicación de Proyecto Fin de Carrera

SELLO DEL CENTRO

EL FUNCIONARIO DE SECRETARIA



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

Fdo.:

SE ACEPTA LA PROPUESTA DEL PROYECTO (2)

En Zaragoza, a 2 de febrero de 2.015

Fdo.: M.ª ANGELES VELAMAZÁN

DIRECTOR DEL PFC

SE ACEPTA EL DEPÓSITO DEL PROYECTO

En Zaragoza, a 2 de febrero de 2.015

Fdo.: M.ª ANGELES VELAMAZÁN

DIRECTOR DEL PFC

(1) Requisitos académicos: tener pendientes un máximo de 24 créditos o dos asignaturas para finalizar la titulación.

(2) Para que la propuesta sea aceptada por el Director, es imprescindible que este impreso esté sellado por la Secretaría de la EINA una vez comprobados los requisitos académicos.

ÍNDICE

0. RESUMEN	4
1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	8
4. CONTENIDO DEL DVD.....	9
5. CARACTERÍSTICAS DEL DVD	13
5.1 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	13
5.2 PRESTACIONES Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA APLICACIÓN	13
5.3 MEDIOS UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE DVD ROM.....	14
6. MANUAL DE USUARIO	16
6.1 PANTALLA PRINCIPAL	16
6.2 ICONOS DE PANTALLAS	17
6.3 PANTALLA DEL MENÚ PRINCIPAL	20
6.4 CARPETA FILMOGRÁFICA	21
6.5 PANTALLAS DE INFORMACIÓN	22
6.6 PANTALLAS DE CRÉDITOS.....	23
7. BIBLIOGRAFÍA	24
7.1 LIBROS	24
7.2 PROYECTOS FIN DE CARRERA.....	24
7.3 PÁGINAS WEB	25
8. GUÍA MULTIMEDIA EN DVD	29

0. RESUMEN

La Electrónica en el Campo de la Medicina. Guía multimedia es un proyecto de carácter interactivo realizado con el programa Adobe Director 11.

Director es un software de autor, es decir, proporciona al usuario las herramientas necesarias para crear sus propias aplicaciones, combinando diferentes elementos: texto, gráficos, sonido, vídeo, etc. Dispone de un lenguaje propio de programación (Lingo), pero si se desean presentaciones sencillas es posible una configuración más visual, ya que se programa directamente sobre los objetos en pantalla mediante *behaviors* (comportamientos).

En este proyecto se aborda la relación entre la electrónica y la medicina, partiendo de los inicios de la electrónica y los primeros descubrimientos en electromedicina. Se hace un recorrido histórico mencionando hitos importantes, como la invención de los primeros diodos y tríodos o su evolución hasta llegar al transistor. Estos dispositivos permitieron grandes avances tecnológicos y la aparición de nuevos campos de investigación.

Es importante mencionar que la electromedicina surgió a raíz de experimentos eléctricos por parte de investigadores y científicos de la época, que por medio del ensayo y error fueron desarrollando y mejorando técnicas desconocidas hasta el momento. Un buen ejemplo de ello es el registro de la actividad cardíaca, basado en pruebas de las propiedades eléctricas, primero en animales y después en personas. Su perfeccionamiento y estudio en profundidad dieron lugar al electrocardiograma (1906) de Willem Eithonven, uno de los grandes avances médicos de la historia.

En la actualidad todo está mucho más ramificado en especialidades en función de la tipología de enfermedad y su tratamiento correspondiente. Por esto, para conocer mejor sus estructuras y aplicaciones, en el proyecto se hace una clasificación por sectores relacionados con la electrónica: robótica, nanotecnología, e-salud, medicina nuclear y diagnóstico por imagen, y electromiografía y electroterapia.

Por último, se hace una muestra de la labor científica aragonesa en esta área: plataformas existentes, instalaciones de renombre, instituciones involucradas... Con el fin de acercar la materia expuesta a la región.

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para dar por finalizados los estudios de Ingeniería Técnica Industrial, en la especialidad de Electrónica, es de obligatorio cumplimiento la realización de un proyecto final de carrera, que en este caso supone veintiún créditos de los totales de la carrera. Las opciones disponibles en la Escuela de Ingeniería Técnica de Zaragoza pueden ser de dos tipos:

Tipo A: Proyecto técnico con la estructura y forma normalizadas conteniendo los siguientes documentos: memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto.

Tipo B: Con un contenido más libre, pudiendo ser estudios técnicos, económicos, sobre gestión de calidad, elaboración y aplicación de programas informáticos, investigación, peritaciones, etc....

De acuerdo a estas especificaciones mi elección fue del *Tipo B*, y concretamente una *Guía Multimedia*, basada en la aplicación de la electrónica a la medicina.

La causa de la elección del tema fue unificar las dos vertientes que han sido practicadas en mi familia y elaborar un documento que las resumiese de forma ilustrativa. Idea que se le planteó a la profesora de la EINA, M^a Ángeles Velamazán, con el fin de que aceptase la dirección y asesoramiento durante el proceso. A continuación, se fijaron las bases del trabajo, una presentación con el programa Adobe Director, por ser un software de edición multimedia.

La elección de Director fue debido a su amplio espectro de funcionalidades, ya que permite crear un contenido más dinámico integrando audio, vídeo, texto, gráficos...y después añadirles características interactivas. Además consta de una interfaz de manejo relativamente fácil.

Por otro lado, los objetivos que se pretenden con la realización del proyecto son:

- Obtener una guía que muestre la relación entre la medicina y los avances electrónicos.
- Dar a conocer los primeros grandes descubrimientos de esta unión.
- Mostrar las diferentes ramas o sectores que han surgido a raíz de su conexión con la electrónica, y que han supuesto un antes y un después en los tratamientos médicos.
- Acercar al lector las posibilidades descritas al mencionar los ejemplos existentes en Aragón.

2. INTRODUCCIÓN

El proyecto *La Electrónica en el Campo de la Medicina* es un estudio sobre *electromedicina*, que es la especialidad que analiza el cuidado de la salud desde el punto de vista de la tecnología sanitaria.

Como punto de partida se define la electrónica, que es la rama de la ingeniería en la que estoy especializada. Conocer sus primeros avances es clave para comprender la base de los complejos sistemas electrónicos de la actualidad.

El diodo de vacío de Ambrose Fleming en 1904 es el primer gran descubrimiento que supuso un punto de inflexión en la tecnología. Tras él y gracias a Lee de Forest, considerado el padre de la electrónica, se inventa el triodo en 1906. Desde ese momento, este dispositivo pasó a formar parte de grandes inventos como la primera emisora de radio. La continua evolución científica dio lugar años después en los laboratorios Bell al primer transistor, 1948. Este paso sin duda marcó el camino de los años venideros: miniaturización de los dispositivos, menor tiempo de respuesta y coste... Siguiendo esta línea, en la década de los sesenta, surgieron los primeros circuitos integrados; y en consecuencia los primeros esquemas informáticos.

Partiendo de experimentos de investigadores que veían en la electricidad un canal con fines terapéuticos, conoceremos las primeras aplicaciones de la electrónica en la medicina. Hacia finales de 1700 los experimentos con electricidad empezaban a ser habituales. Y sin duda la Pila Voltaica, 1800, ayudó al desarrollo de la electroterapia, aparatos de diagnóstico...El registro de la actividad eléctrica del corazón supuso para la medicina un paso muy importante. Grandes científicos como el premio Nobel Willem Einthoven, que obtuvo el galardón por su contribución con el galvanómetro y el electrocardiograma (1906), o Paul M. Zoll 1954 con el marcapasos, forman parte de los comienzos de la historia que hicieron de ella una ciencia más resolutiva. La electrónica como tal, no obtuvo un papel importante hasta pasada la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), momento en que los científicos reaplicaron sus conocimientos en un mundo más desarrollado. En la década de los ochenta ya comenzaron a aparecer los primeros robots médicos

Estos primeros avances fundamentan los actuales sectores principales: como son la robótica, nanotecnología, e-salud, medicina nuclear y diagnóstico por imagen, y electromiografía y electroterapia. El alto conocimiento eléctrico/electrónico de nuestro siglo, permite una alta especialización en los diferentes campos. Observándolos de forma individual, descubriremos con más detenimiento cuáles son sus aportaciones médicas y sus mayores avances en I+D.

Por último, se muestra cómo en Aragón Institutos de Investigación, laboratorios y empresas realizan una gran labor científica y se involucran en el desarrollo de

importantes proyectos. Haciendo especial hincapié en los Institutos de Nanociencia (INA) e Investigación en Ingeniería (I3A), y el Laboratorio de Microscopía.

El Instituto Universitario, I3A, fue creado en 2002 por el Gobierno de Aragón e integrado por miembros de la Facultad de Ingeniería, Ciencias, Económicas y Empresariales, la Escuela de Medicina y la Facultad de Ciencias Veterinarias de Zaragoza.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Con este apartado se pretenden mostrar los distintos pasos y procesos que se han seguido para la elaboración del proyecto.

El primer paso fue la elección del tipo de proyecto y la petición a M^a Ángeles Velamazán de su tutorización.

A continuación, me concedió el tiempo oportuno para barajar las posibles opciones de temario o discurrir una de mi elección. Una vez elegido el tema, me planteó la posibilidad de focalizarlo en Aragón con el objetivo de centrarlo y no hacerlo tan genérico.

Para la obtención de la información, la mayor fuente ha sido internet, ya que permite acceder a documentación de cualquier tipo (libros, webs, vídeos, publicaciones de prensa...). Esta búsqueda no ha concluido en ningún momento, ya que según tenía conocimiento de algo que pudiese ser de interés para el proyecto indagaba sobre él. Por otro lado, los contenidos que no van acompañados de un enlace de procedencia es porque son de mi propia elaboración para el proyecto.

También se han consultado libros de temática electrónica y médica para documentar la parte más histórica, haciendo uso de la Biblioteca Hypatia del edificio Betancourt, que a su vez me facilitaba préstamos de la Biblioteca de la Facultad de Medicina.

Además contacté con responsables del *Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón*, con el fin de obtener acceso a las instalaciones y conocer de modo general sus líneas de investigación. Aunque este paso finalmente no se pudo llevar a cabo.

Una vez encontradas las principales ideas e información sobre las mismas, se pasó a desarrollar un boceto en formato Power Point de ellas, para visualizar mejor el contenido y las elecciones de formato.

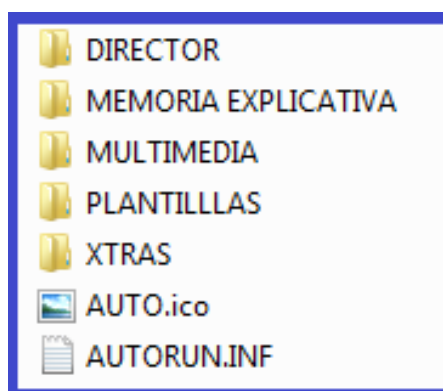
La versión obtenida (en internet) del programa de edición, fue Adobe Director 11. Se trata de un software especialmente diseñado para generar elementos multimedia.

El manual *Director MX y Lingo* y el foro, disponible en moodle para la consulta de cuestiones sobre el proyecto, me han resultado muy útiles a la hora de configurar la presentación. En este foro otros compañeros con más experiencia y conocimientos acerca del programa han solucionado muchas de mis dudas acerca de él. Por eso, me gustaría agradecer al profesor Fernando Vea que me introdujese en él.

4. CONTENIDO DEL DVD

Dentro del DVD que contiene la totalidad del trabajo, hay una serie de carpetas donde se almacenan los diferentes documentos y archivos constitutivos del proyecto.

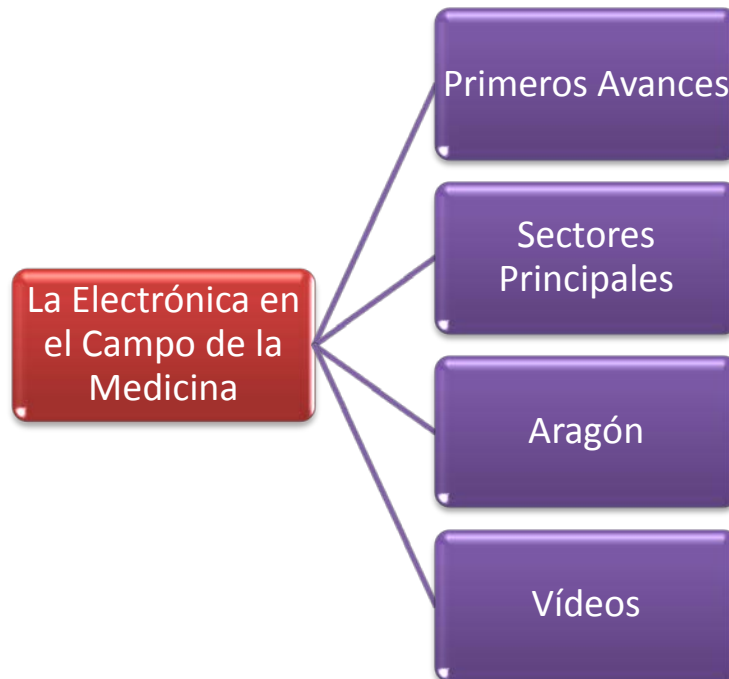
En la carpeta Director se encuentra todo lo relacionado a la presentación interactiva, desde las imágenes que la forman, los botones, archivos ejecutables... En la carpeta Memoria Explicativa se encuentra el presente documento en formato PDF y su portada. Dentro de Multimedia está toda la documentación abordada en el tema, desde la parte escrita a los vídeos. En plantillas se encuentran las carátulas identificativas del CD y su caja. Los Xtras son archivos adicionales para el uso del usuario como el ejecutable de Quick Time para la visualización de vídeos, o Buddy Api para poder imprimir en PDF con Director. Por último, aparecen los archivos necesarios para que el CD sea autoejecutable.



Desde el PDF de contenidos, también es posible acceder a los vídeos o noticias de interés relacionadas con el tema mediante hipervínculos.

Tras la pantalla de presentación de la aplicación aparece el menú principal, que alberga el inicio. En este menú se pueden ver los botones de los cuatro bloques fundamentales del proyecto y, al presionar sobre cualquiera de ellos, se tendrá acceso a los diferentes índices de cada sección secundaria, excepto en el caso de Aragón que el contenido es conjunto. De este modo, se permite una navegación sencilla e intuitiva por toda la guía multimedia. A su vez, los diferentes submenús darán acceso a las pantallas de información, donde el usuario podrá leer los textos explicativos y ver imágenes relacionadas con el apartado en el que se encuentre.

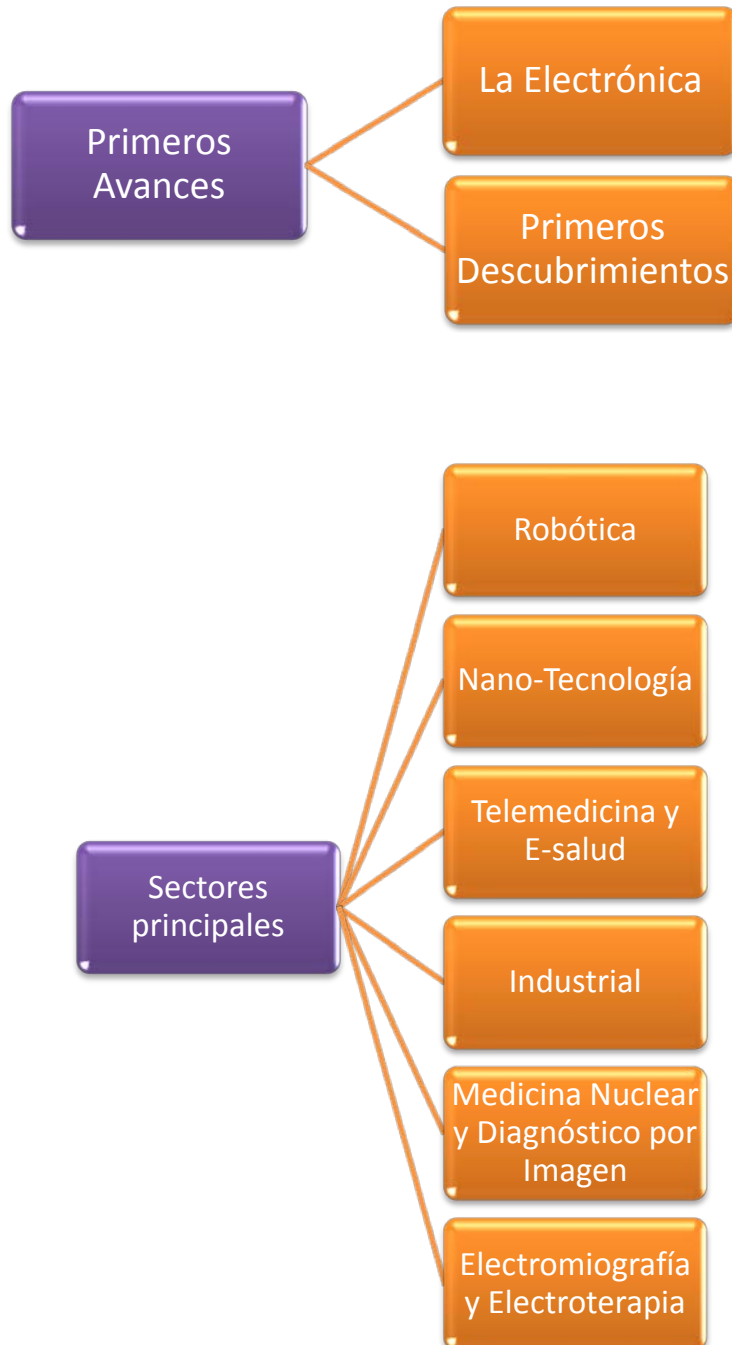
Los diferentes bloques del menú principal son los siguientes:



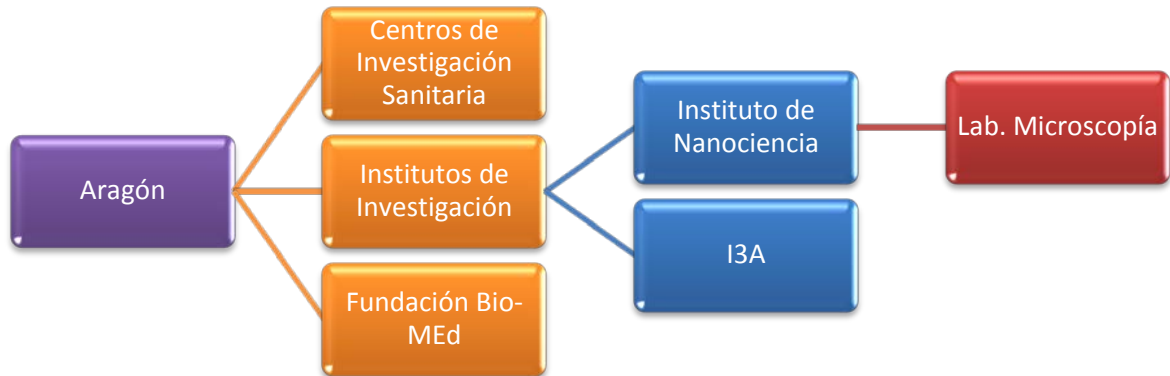
La primera parte del proyecto es la parte histórica, que recoge de forma cronológica el nacimiento de la electrónica y, por otro lado, los primeros descubrimientos llevados a cabo por la relación entre la electrónica y la medicina. Pinchando en el segundo botón del menú principal, se accede al segundo bloque, que corresponde a los sectores principales del mismo, donde se podrá contemplar de forma individual pero interrelacionada los campos de estudio y aplicación surgidos a raíz de esta relación. En el botón Aragón se da paso a una muestra de la labor científica de esta área en la región. La carpeta filmográfica contiene ocho vídeos complementarios al proyecto que ayudan a ilustrar partes del mismo.

Cabe destacar que, desde las distintas pantallas de cada apartado, siempre se puede acceder a los menús anteriores y al general.

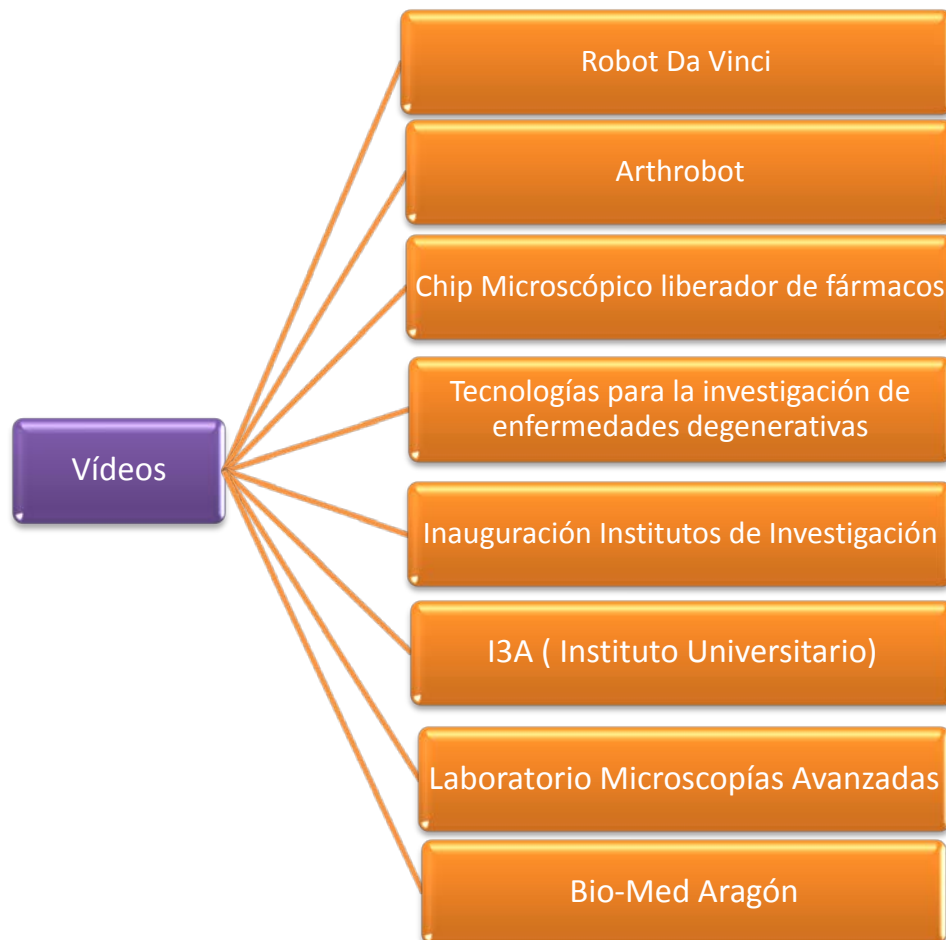
Los subapartados del menú inicio son los siguientes:



Dentro de Aragón se mencionan importantes Institutos de Investigación como son los Institutos de Nanociencia (INA) e Investigación en Ingeniería (I3A), y el Laboratorio de Microscopía.



Por último el índice relativo a la carpeta filmográfica que se compone de:



5. CARACTERÍSTICAS DEL DVD

5.1 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE

El ordenador, donde se vaya a visualizar la Guía Multimedia de la Electrónica en el Campo de la Medicina, deberá contar con unos requisitos mínimos:

- ✓ Sistema operativo Windows 2000 o superior.
- ✓ Procesador a 600 MHz
- ✓ Memoria RAM de 512 Mb.
- ✓ Unidad lectora de DVD.
- ✓ Tarjeta gráfica con una resolución mínima de 1024x768 píxeles.
- ✓ Programas actualizados de vídeo y audio, para la correcta visualización de los mismos incluidos en el DVD.
- ✓ Programa Adobe Reader o similar para la visualización de los documentos en PDF que contiene el DVD.

Se trata de una lista de requisitos mínimos. Ya que en la actualidad quedan pocos ordenadores con características inferiores a las mencionadas. Si las prestaciones del ordenador son superiores, la guía podrá visualizarse con una mayor celeridad, ya que los tiempos de carga y las transiciones se realizarán mucho más rápido. La Guía Multimedia está preparada para una resolución de 1366 x 768 píxeles, por ser la resolución que viene por defecto en el portátil en que se realiza el proyecto, para conseguir una visualización de pantalla completa. Ello no significa que no pueda visualizarse en otros formatos. Si la resolución es superior, la guía conservará sus dimensiones originales con el resto de la pantalla en negro; mientras que, si la resolución es inferior, parte de la guía no será visible.

5.2 PRESTACIONES Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA APLICACIÓN

A continuación se detallan las prestaciones y características de la guía multimedia en formato DVD-ROM:

- No precisa instalación previa, por lo que no ocupa espacio en el disco duro. Basta con introducir el DVD en la unidad lectora y él solo se ejecutará. También se puede ejecutar abriendo el DVD y pinchando sobre el icono correspondiente.

- La guía tiene un alto contenido en imágenes, por lo que resulta agradable y didáctica.
- Si se desea obtener la información de la guía, ésta se podrá imprimir a través de un fichero en formato PDF.
- La guía cuenta con música de acompañamiento, que tiene la posibilidad de ser desconectada.

5.3 MEDIOS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DEL DVD ROM

A continuación se detallan los programas informáticos, ordenadores y periféricos empleados en la elaboración del proyecto.

Características del ordenador donde se ha realizado:

- Modelo: SONY VAIO C
- Pantalla: LCD 14".
- Procesador: Intel Core i5 de segunda generación a 2.3 GHz
- Sistema operativo: Windows 7.
- Memoria RAM: 4 Gb DD3.
- Disco duro: 500 Gb.
- Tarjeta Gráfica: MD Radeon HD 6470M.
- Unidad lectora: DVD.
- Conexión a internet: Ono.

Escáner utilizado:

- Impresora multifunción HP Deskjet F4180.
- Aplicación de móvil CamScanner-PDF

Para el tratamiento de vídeos se emplearon los siguientes programas:

- Windows Media Player.
- Windows Live Movie Maker.

Los textos se elaboraron con:

- Microsoft Office Word 2007.

Los archivos PDF se crearon con:

- Adobe Acrobat XI Pro.

La guía multimedia se realizó con:

- Adobe Director 11.

6. MANUAL DE USUARIO

La guía multimedia sobre La Electrónica en el Campo de la Medicina ha sido diseñada para que sea intuitiva y sencilla para el usuario, de modo que pueda ser consultada por personas de cualquier edad. Nada más introducir el DVD en el lector del ordenador, la aplicación debe comenzar de manera automática. En caso contrario, siempre se puede acceder a la carpeta raíz del DVD e iniciar el programa haciendo doble click sobre el archivo arranque.exe.

Cuenta con menús principales que dan accesos a los distintos apartados. En la parte superior de la pantalla aparecen los títulos, los controles de sonido y el acceso a PDF. En la parte inferior se encuentran los botones necesarios para moverse por la aplicación, como son el icono inicio del menú principal, el botón de vuelta al submenú de partida y el de salida de la aplicación.

6.1 PANTALLA PRINCIPAL

Al iniciar la aplicación del DVD aparece una pantalla de presentación del proyecto, en la que se muestra el título del mismo y su autora. Desde ella, y mediante el botón inicio, se accede al menú principal.



6.2 ICONOS DE LAS PANTALLAS

A lo largo del DVD aparecen distintos iconos de navegación. Al pasar el ratón por encima éstos interactúan, observándose en blanco o con una imagen de fondo.

Sus principales funciones son:

Botón Inicio: nos dirige al menú principal. Está situado en la primera diapositiva introductoria, abajo centrado.



Botón PDF: este icono es el encargado de hacer la impresión de documentos en formato PDF.



Botón de salida: en el área inferior de la ventana aparecerá siempre el botón de salida en la parte derecha de la misma, que llevará a una pantalla de confirmación.



Iconos de control del sonido: la presentación dispone de un clip de sonido que la acompaña, esta música se puede pausar si se desea de forma sencilla pulsando al botón que aparece con la cruz en color rojo, y viceversa.



Botón de retorno al menú principal: en cualquier momento existe la posibilidad de volver a inicio si se desea visualizar el contenido de otro de los temas.



Botón siguiente o anterior foto: dentro de los distintos temarios es posible visualizar diferentes fotografías, para ello basta con pulsar en los iconos correspondientes. Al visualizar la primera, no aparecerá la flecha de anterior y, al llegar a la última imagen, la flecha de siguiente estará deshabilitada.



Botón de retorno al submenú: permite volver al índice del contenido que se está tratando sin tener que volver a pasar por inicio.



Botón de retorno a la filmoteca: este icono enlaza con el menú filmográfico de forma similar al de retorno a submenú:



Botones para salir o no de la presentación: cuando el icono salir de la aplicación es pulsado, existe la posibilidad de continuar o salir de forma definitiva indicándolo de forma afirmativa o negativa. Si la opción es continuar, entonces es redirigido al menú de inicio.

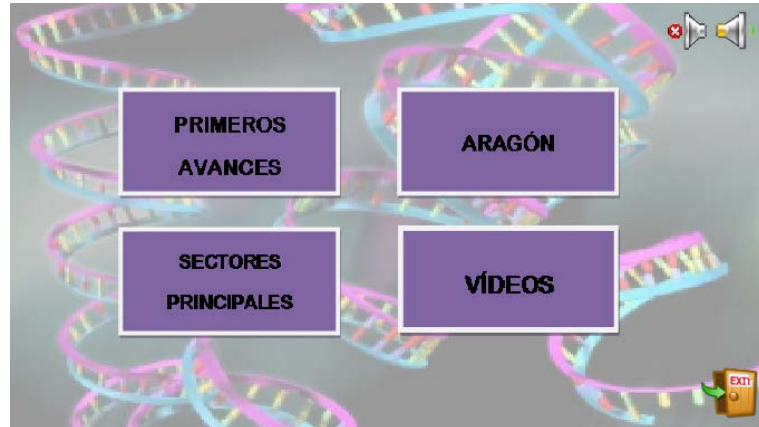


Botón desconexión: una vez seleccionado que se desea salir de la aplicación, durante la visualización de los créditos aparece el icono de salir de forma definitiva de la presentación.

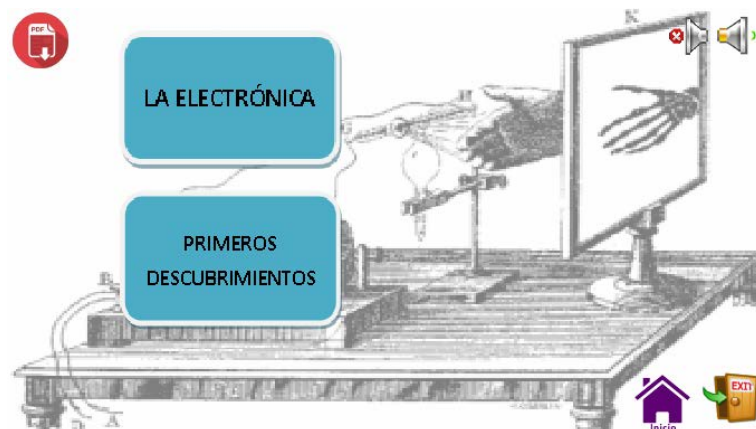


6.3 PANTALLA DEL MENÚ PRINCIPAL

Este menú es el punto de acceso a los cuatro grandes bloques, interrelacionados entre sí, en que se divide el proyecto: primeros avances, Aragón, sectores principales y vídeos.

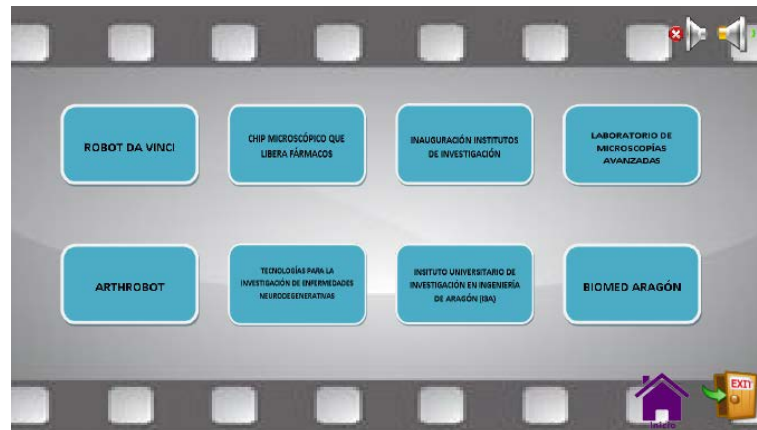


En algunas de estas secciones aparecen submenús para elegir el contenido que se desea visualizar. El siguiente, por ejemplo pertenecería a Primeros Avances.



6.4 CARPETA FILMOGRÁFICA

En “Vídeos” hay una serie de documentos filmográficos de carácter extra para cumplimentar la temática del proyecto. Disponen de mandos de control con el fin de poder activarlos y detenerlos según se desee, así como regular el volumen del mismo.

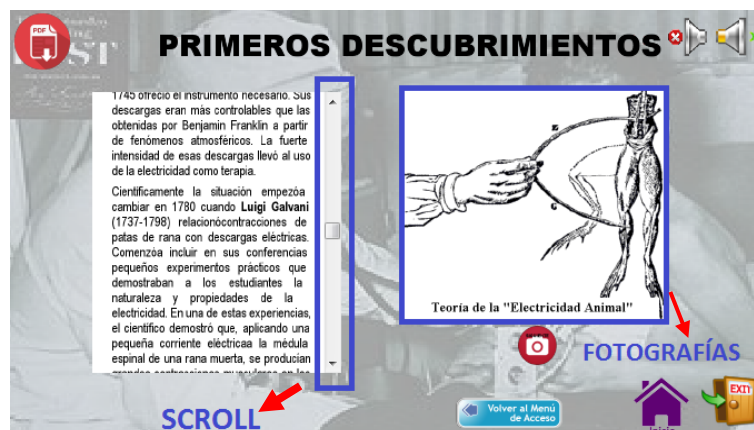


Así es como se vería la diapositiva en caso de acceder a uno de los vídeos disponibles.



6.5 PANTALLAS DE INFORMACIÓN

En este tipo de pantallas se encuentra la información relacionada con el tema, que viene dada por un lado en forma de texto y por otro con imágenes.



Si el contenido del texto supera el tamaño del cuadro, mediante la barra de scroll es posible desplazarse para acceder al escrito completo. A su derecha aparecen las fotografías relacionadas con el tema, éstas van acompañadas del icono correspondiente para avanzar o retroceder de imagen.



6.6 PANTALLAS DE CRÉDITOS

Por último, para cerrar la aplicación, hay que pulsar el icono de la parte inferior de la pantalla, a la derecha del todo, y se accede a una ventana para confirmación, en la que hay que pinchar sobre el icono verde para salir, o en caso contrario se irá al menú principal tras pulsar sobre el icono rojo. También se puede salir del programa en cualquier momento pulsando la tecla escape.



La pantalla de créditos se desplaza de forma vertical hacia arriba, intercambiando la información. En primer lugar aparecerá el título del proyecto, a continuación la autora, posteriormente el centro de estudios y la especialidad y por último la directora del proyecto.



7. **BIBLIOGRAFÍA**

7.1 **LIBROS**

AA.VV. (2006) *Bioteología en la medicina del futuro*. Madrid, La Fábrica de Diseño / Gráficas Arias Montano S.A.

CARRIÓN, P.A., RIETA, J.J., RÓDENAS, J., SÁNCHEZ, C. (2011) *Nuevas técnicas de procesamiento de imágenes médicas. Ingeniería Biomédica*. Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha.

CARRIÓN, P.A., RÓDENAS, J., SÁNCHEZ, C. (2007) *Aplicaciones de la ingeniería electrónica e informática en la medicina*. Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha.

GROSS, G. (2003) *Director MX y Lingo*. Madrid, Anaya Multimedia.

PESCADOR, D. (2003) *Guía práctica para usuarios. Director MX*. Madrid, Anaya Multimedia.

POLLÁN, T. (2007) *Electrónica digital. Sistemas combinatoriales*. 3ª Edición, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.

RENTERÍA, A. y RIVAS, M. (2000) *Robótica Industrial. Fundamentos y aplicaciones*. Madrid, Mc Graw Hill.

7.2 **PROYECTOS FIN DE CARRERA**

LINARES GÁLVEZ, P. (2010) *Isaac Peral. Guía Multimedia*.

LASECA CUNCHILLOS, M. (2015) *Máquinas de diagnóstico por imagen. Guía Multimedia*.

7.3 PÁGINAS WEB

<https://i3a.unizar.es>

Página sobre el Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón, en ella se describen las investigaciones y los grupos especializados, así como otros datos de interés. [Fecha última visita, 11/05/2015]

<http://www.biomedaragon.com/>

Web de la asociación aragonesa dedicada a la biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas, que integra empresas, entidades de investigación, administraciones...para apoyar el desarrollo biotecnológico en la región. [Fecha última visita, 04/05/2015]

<http://www.iisaragon.es/>

Web del instituto de Investigación Sanitaria del Complejo Hospitalario formado por el "Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa" y el "Hospital Universitario Miguel Servet" y la atención primaria de salud. [Fecha última visita, 04/05/2015]

<http://www.iacs.aragon.es/>

Página del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, IACS, que promueve en Aragón el conocimiento en Biomedicina y Ciencias de la salud. Realizan acciones de formación en recursos humanos, investigación, asesoría... [Fecha última visita, 07/05/2015]

<http://www.cardioaragon.com/>

Página sobre la Sociedad Aragonesa de Cardiología. [Fecha última visita, 30/04/2015]

<http://es.wikipedia.org/>

Enciclopedia de contenido libre editada colaborativamente y administrada por la Fundación Wikipedia, una organización sin ánimo de lucro. [Fecha última visita, 09/05/2015]

<http://www.fundaciontecnologiasalud.es/>

La Fundación Tecnología y Salud es una entidad sin ánimo de lucro creada en el año 2007 e impulsada por la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria. [Fecha última visita, 26/04/2015]

<http://www.portalciencia.net/nanotecno/>

Portal de Ciencia: Astronomía, Paleontología, Antropología, Meteorología, Nanotecnología... [Fecha última visita, 20/04/2015]

<http://www.quirumed.com/es/>

Web de venta a particulares o profesionales, de material médico, mobiliario hospitalario y productos para la salud. [Fecha última visita, 27/04/2015]

<http://www.electronicosonline.com/>

Portal profesional con noticias, vídeos, tutoriales... [Fecha última visita, 16/04/2015]

<http://www.vidaysalud.com/>

Página informativa con artículos, vídeos, consejos... sobre la salud, supervisada por la doctora Aliza Lifshitz. [Fecha última visita, 03/04/2015]

<http://www.atotech.com/>

Atotech es uno de los fabricantes líderes en el mundo de la industria de placas PCB, electrónica y galvanotecnología. [Fecha última visita, 16/04/2015]

<http://www.solociencia.com/>

Portal con diferentes publicaciones sobre ciencia y tecnología. [Fecha última visita, 15/04/2015]

<https://www.youtube.com/>

Sitio web en el que los usuarios pueden subir y compartir sus vídeos. [Fecha última visita, 11/05/2015]

<http://www.aragontelevision.es/>

Página web de la cadena de televisión aragonesa. [Fecha última visita, 10/05/2015]

<http://www.monografias.com/>

Web de recursos educativos, tesis, proyectos, etc. [Fecha última visita, 04/05/2015]

<http://www.elmundo.es/ciencia>

Diario online de noticias. [Fecha última visita, 28/04/2015]

<http://www.amgen.es/>

Web dedicada a la investigación y al desarrollo de productos farmacéuticos, que ofrece información y servicios para profesionales, pacientes... [Fecha última visita, 20/04/2015]

<http://www.plataformatecnologiasanitaria.es>

Página de la Plataforma Española de Innovación en Tecnología Sanitaria, reconocida por el Ministerio de Ciencia e Innovación en 2009. Presentada como un foro de trabajo multidisciplinar abierto a la participación de empresas, hospitales, universidades... [Fecha última visita, 04/05/2015]

<http://www.biografiasyvidas.com/>

Enciclopedia de personajes famosos históricos y actuales. [Fecha última visita, 02/05/2015]

<http://tomascabacas.com/>

Blog sobre historia de la Medicina del Dr. Tomás Cabacas Hurtado. [Fecha última visita, 02/05/2015]

<http://cirugiaroboticaull.blogspot.com.es>

Blog con información sobre cirugía robótica. [Fecha última visita, 27/04/2015]

<http://www.elhospital.com/>

El portal consta de publicaciones dirigidas a profesionales del sector salud en América Latina. [Fecha última visita, 11/05/2015]

http://www.healthcare.philips.com/mx_es/products/

Sector de la firma holandesa Philips dedicado a la fabricación de equipos médicos. [Fecha última visita, 02/05/2015]

<http://www.nanomedspain.net/>

Página de la Plataforma Española de Nanomedicina. En la que participan empresas, centros de investigación, hospitales...para impulsar una estrategia común. [Fecha última visita, 21/04/2015]

<http://protecmesa.com/medicina-nuclear/>

La sociedad Protecmesa-Centro de Resonancia Magnética, Ecografía, Mamografía y Medicina Nuclear, presta servicios de diagnóstico por imagen desde 1985. [Fecha última visita, 02/05/2015]

<http://www.encyclopediasalud.com>

Enciclopedia online divulgadora de conocimientos sobre salud, con artículos sobre dietética, nutrición, medicina... [Fecha última visita, 04/05/2015]

<http://espaldaycuello.com/electromiografia-emg/>

Blog de temática médica del Dr. Serrano Sáenz de Tejada, especialista en rehabilitación. [Fecha última visita, 29/04/2015]

<http://www.biosistemas.com.uy/ultrasonidocombinado>

Empresa dedicada al mantenimiento y distribución de equipos médicos. [Fecha última visita, 03/05/2015]

<http://ina.unizar.es/>

Web del Instituto de Nanociencia de Aragón, que pertenece a la Universidad de Zaragoza. [Fecha última visita, 11/05/2015]

<http://www.ciber-bbn.es/>

Página del Centro de Investigación Biomédica en Red, en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina. Liderado por el Instituto de Salud Carlos III [Fecha última visita, 11/05/2015]

<http://www.madrid.org/>

Punto de encuentro virtual de usuarios, empresas e instituciones de Madrid con deportes, ocio y tablón de mensajes. [Fecha última visita, 16/05/2015]

<http://www.medicalexpo.es/>

Salón permanente de los dispositivos y productos médicos que relaciona directamente proveedores y compradores del mundo entero. [Fecha última visita, 16/05/2015]

<http://insaludweb.blogspot.com.es/>

Página de una empresa dedicada a la comercialización y distribución de materiales del área salud. [Fecha última visita, 16/05/2015]

www.actasanitaria.com

Periódico de noticias, documentos, estudios y opiniones del sector sanitario. Pertenece a la agencia de comunicación Barbizon, especializada en el campo de la sanidad, que además organiza congresos y cursos formativos. [Fecha última visita, 20/04/2015]

www.20minutos.es

Diario digital de información nacional y local. [Fecha última visita, 08/05/2015]

8. GUÍA MULTIMEDIA EN DVD

A continuación, en el soporte adjunto, se incluye el DVD ROM que contiene la guía multimedia de La Electrónica en el Campo de la Medicina.

SONIA LUCAS SÁNCHEZ

Proyecto Fin de Carrera La Electrónica en Campo de la Medicina

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza

Junio de 2015
