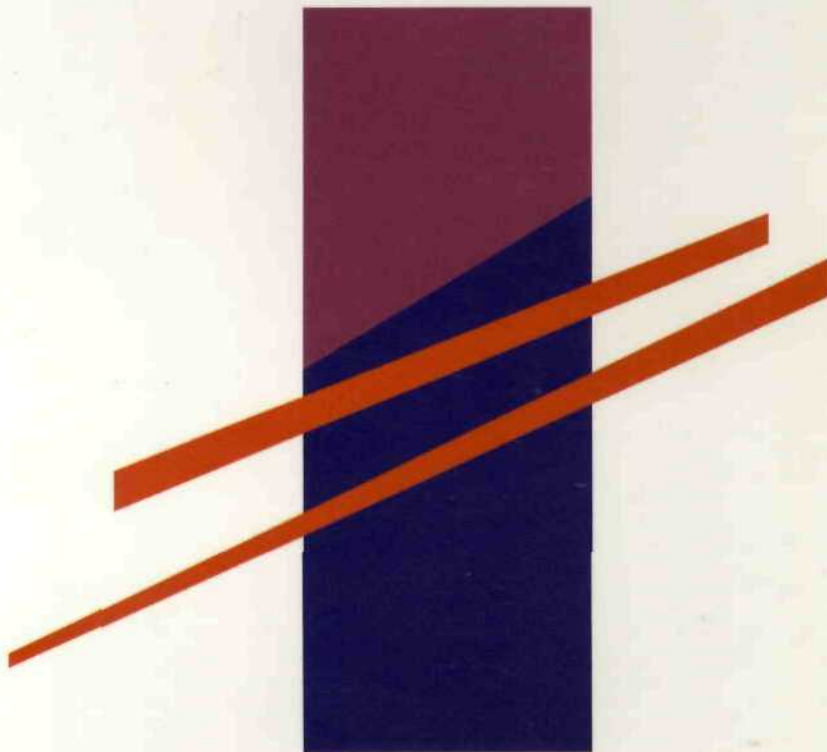


Materiales Didácticos

Tecnologías de la Información:  
Tecnología

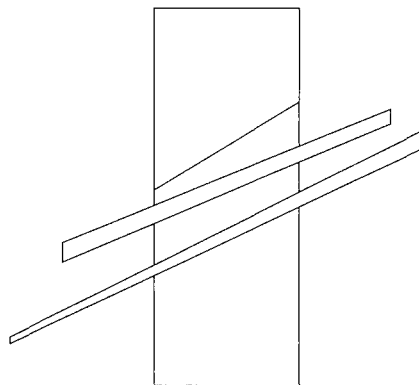


BACHILLERATO



**Ministerio de Educación y Ciencia**

# Materiales Didácticos



Optativas

---

## Tecnologías de la Información: Tecnología (Diseño y control por ordenador)

Autores:

José Manuel Ruiz Gutiérrez  
Rosa M.ª Sierra Martín

Coordina:

Programa de Nuevas Tecnologías  
de la Información y de la Comunicación



---

Ministerio de Educación y Ciencia

*Coordinación de la edición:*  
CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR  
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES



**Ministerio de Educación y Ciencia**

Secretaría de Estado de Educación

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

N. I. P. O.: 176-95-120-2

I. S. B. N.: 84-369-2676-5

Depósito legal: M. 25.041-1995

Imprime: Imprenta Fareso, S. A.

Paseo de la Dirección, 5 - 28039 Madrid

# Prólogo

---

*La finalidad de estos materiales didácticos para el Bachillerato es orientar a los profesores que, a partir de octubre de 1992, impartirán las nuevas enseñanzas del Bachillerato en los centros que se anticipan a implantarlas. Son materiales para facilitarles el desarrollo curricular de las correspondientes materias, principalmente en las de primer curso, aunque algunas de ellas tienen su continuidad también en el segundo curso. Con estos materiales el Ministerio de Educación y Ciencia quiere facilitar a los profesores la aplicación y desarrollo del nuevo currículo en su práctica docente, proporcionándoles sugerencias de programación y unidades didácticas que les ayuden en su trabajo; unas sugerencias, desde luego, no prescriptivas, ni tampoco cerradas, sino abiertas y con posibilidades varias de ser aprovechadas y desarrolladas. El desafío que para los centros educativos y los profesores supone anticipar en el curso 1992/93 la implantación de las nuevas enseñanzas, constituyéndose con ello en pioneros de lo que será más adelante la implantación generalizada, merece no sólo un cumplido reconocimiento, sino también un apoyo por parte del Ministerio, que a través de estos materiales didácticos pretende ayudar a los profesores a afrontar ese desafío.*

*Se trata, por otro lado, de materiales elaborados por los correspondientes autores, cuyo esfuerzo es preciso valorar de modo muy positivo. Responden, todos ellos, a un mismo esquema general propuesto por el Ministerio en el encargo a los autores. Han sido elaborados en estrecha conexión con el Servicio de Innovación, de la Subdirección General de Programas Experimentales, y con el Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Por consiguiente, aunque la autoría pertenece de pleno derecho a las personas que los han preparado, el Ministerio considera que son útiles ejemplos de programación y de unidades didácticas para la correspondiente asignatura, y que su utilización por los profesores, en la medida en que se ajusten al marco de los proyectos curriculares que los centros establezcan y se adecuen a las características de sus alumnos, servirá para perfeccionarlos y para elaborar en un futuro próximo otros materiales semejantes.*

*La presentación misma, en forma de documentos de trabajo y no de libro propiamente dicho, pone de manifiesto que se trata de materiales con cierto carácter experimental: destinados a ser contrastados en la práctica, depurados y completados. Es intención del Ministerio realizar ese trabajo de contrastación y depuración a lo largo del próximo curso, y de hacerlo precisamente a partir de las sugerencias y contrapropuestas que vengan de los centros que se anticipan a la reforma. Es propósito suyo también, desde luego, preparar los correspondientes materiales para la implantación, en octubre de 1993, del segundo curso de Bachillerato.*

*Estos materiales se publican en un momento en el que el Ministerio de Educación y Ciencia aún no ha establecido el currículo de las materias optativas. Esta situación ha hecho especialmente difícil la labor de los autores, que en un plazo de tiempo relativamente breve, y ajustando sus propuestas de desarrollo curricular a las versiones, todavía no definitivas, del currículo que el Ministerio tiene previsto establecer, han trabajado a un ritmo rápido para poder hacer llegar a los centros estos materiales.*

*La materia optativa de Tecnologías de la Información es común a todas las Modalidades del Bachillerato, pero en cada Modalidad se imparte de acuerdo con unos contenidos, en parte comunes y en parte diferentes. En particular, dentro de la Modalidad de Tecnología se organiza teniendo como foco principal de contenidos el Diseño y Control por Ordenador. Por tanto, en la programación curricular que aquí se ofrece esta materia se desarrolla, propiamente, como asignatura especializada cuya denominación más completa habría de ser "Tecnologías de la Información: Diseño y Control por Ordenador".*

# Índice

	<i>Páginas</i>
I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. OBJETIVOS GENERALES .....	9
III. CONTENIDOS .....	11
IV. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y PARA LA EVALUACIÓN .....	17
V. PROGRAMACIÓN .....	25
Criterios.....	25
Sugerencias de organización y secuencia.....	27
Desarrollo de las unidades didácticas.....	30
VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS .....	63



# Introducción

---

La incorporación de las Tecnologías de la Información en los distintos ámbitos de nuestra sociedad, en los que se han introducido paulatinamente, ha modificado sustancialmente su funcionamiento. Las tecnologías que se desarrollan a partir de la década de los setenta basadas en la microelectrónica, la producción de nuevos materiales y la aparición de nuevos lenguajes de programación revolucionan el campo de las telecomunicaciones, impulsando el desarrollo de un nuevo entorno tecnológico que afecta al conjunto de los procesos de producción, gestión, consumo, transporte, distribución y organización de la sociedad en general.

Una de las misiones de la educación es capacitar a los alumnos para la comprensión de la cultura de su tiempo, y sin duda las Tecnologías de la Información forman parte de ella. Los nuevos medios tecnológicos suponen, en ese ámbito, una nueva forma de organizar, representar y codificar la realidad.

El volumen de información que se recibe hoy por diversos medios requiere dotar a los individuos de capacidades para seleccionar información de acuerdo con sus necesidades y su propio criterio, pero también de elementos de análisis crítico y de una formación que les permita utilizar esa información de manera adecuada. Se trata, por tanto, de conseguir ciudadanos que utilicen las nuevas tecnologías y sean conocedores de sus implicaciones sociales y culturales y de sus posibilidades y aplicaciones. Es preciso, por tanto, incorporar estas tecnologías, tratando de fomentar una actitud reflexiva hacia ese nuevo sistema cultural y de valores que se está conformando. Son, además, instrumentos valiosos para el desarrollo de capacidades intelectuales y para la adquisición de ciertas destrezas.

Durante la enseñanza obligatoria, los alumnos han tenido ocasión de acercarse a las Tecnologías de la Información a través de las diferentes áreas del currículo de una manera integrada; así figura, como indicación metodológica, en la mayoría de ellas. Las actividades opcionales les han proporcionado también la posibilidad de acercarse al mundo de la información, desde alguna de sus facetas, a través de las diversas opciones ofrecidas.



En ese nivel educativo las Tecnologías de la Información se orientan, fundamentalmente, a un uso como medio didáctico de apoyo a las diferentes áreas, con objeto de poner en práctica metodologías que favorezcan aprendizajes significativos. Se pretende también con ellas la adquisición de conocimientos relacionados con el tratamiento automático de la información. Se garantiza, por tanto, en la enseñanza obligatoria, aunque no sea de manera prescriptiva, la adquisición de ciertas capacidades que al individuo le servirán para el desarrollo de su propio trabajo, sea éste intelectual o no, y le facilitarán su incorporación a la sociedad de la información.

En el Bachillerato esta múltiple finalidad de la introducción de la Tecnologías de la Información debe continuar. Por un lado se contempla la integración de los medios tecnológicos en las diferentes asignaturas para facilitar el aprendizaje y como herramienta de proceso de información. Además, se pretende dotar al alumno de estrategias generales de procesamiento de la información, en el sentido más amplio del término, que le faciliten su propio trabajo, e introducir los elementos curriculares necesarios para complementar desde la perspectiva de estas tecnologías la unidad que cada Modalidad de Bachillerato supone, adquiriendo, por tanto, esta asignatura un eminente carácter instrumental.

Considerando las características específicas de la Modalidad de Tecnología se propone una asignatura que tenga por finalidad facilitar la introducción de los alumnos en el mundo de la tecnología y sus actuales métodos y herramientas de trabajo, en el campo del diseño, el análisis y la fabricación asistidos por ordenador y el control de procesos industriales, así como en el conocimiento de la integración de la información en los sistemas productivos, además de acercarles al tratamiento de la información en general. En definitiva, se trata de contribuir a la preparación de los alumnos para que puedan desenvolverse en entornos de trabajo propios de la industria, la investigación o la empresa, o bien en niveles superiores de enseñanza haciendo uso de las herramientas informáticas habituales en ellos.

Además, esta asignatura optativa puede contribuir a lograr algunos de los objetivos que propone el Bachillerato, tales como:

Analizar y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo y los antecedentes y factores que influyen en él.

Comprender los elementos fundamentales de la investigación y del método científico.

Consolidar una madurez personal, social y moral que les permita actuar de forma responsable y autónoma.

Dominar los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y las habilidades básicas propias de la modalidad escogida.

En la línea del carácter orientador que tienen todas las materias optativas, esta que proponemos permite ayudar a los alumnos en su decisión sobre su posible incorporación a profesiones ligadas directamente a estas tecnologías.

## Objetivos generales

---

Estos objetivos son una adaptación de los de la asignatura Tecnologías de la Información a la Modalidad de Tecnología.

Se pretende que al finalizar los estudios de la asignatura Diseño y Control por Ordenador los alumnos tengan las capacidades de:

1. Conocer la incidencia de las Tecnologías de la Información en la sociedad. Adoptar una actitud realista ante el medio informático, su evolución y futuro.
2. Utilizar herramientas propias de las Tecnologías de la Información para seleccionar, recuperar, transformar, analizar, transmitir, crear y presentar información. En definitiva, mejorar su propio trabajo usando para ello medios tecnológicos.
3. Resolver problemas tecnológicos mediante el uso del ordenador.
4. Apropiarse de conceptos básicos relativos al diseño, la fabricación, la ingeniería asistida por ordenador y el control de procesos.
5. Conocer el papel que la revolución de las nuevas tecnologías ha desempeñado en los procesos productivos e industriales, con sus repercusiones económicas y sociales.



# Contenidos

---

Como ya se ha indicado en la Introducción, el "Diseño y Control por Ordenador" se propone como asignatura optativa con la doble finalidad de acercar a los alumnos de la Modalidad de Tecnología al tratamiento de la información en general e introducirles en las aplicaciones específicas del ordenador en el ámbito de la producción. Teniendo en cuenta estos fines, para desarrollar la asignatura se ha determinado considerar cuatro núcleos de contenidos, que son una adaptación de los de la asignatura Tecnologías de la Información a la Modalidad de Tecnología.

- La sociedad de la información y las nuevas tecnologías en los procesos industriales.
- Los ordenadores y los programas de uso general.
- Lenguajes de programación y control de procesos.
- Diseño y dibujo asistido por ordenador. Ingeniería asistida.

La elección de los contenidos de cada asignatura debe considerar las circunstancias concretas relativas a la formación e intereses previos de los alumnos y las permanentes innovaciones que se produzcan en el desarrollo de las tecnologías, sobre todo de aquellas que incidan en los procesos de producción del entorno industrial.

*Por tanto, los cuatro núcleos de contenidos propuestos pretenden ser un marco para el profesor, pero corresponde a éste en cada caso adaptarlos y reorientarlos abordándolos con la perspectiva adecuada al grado de conocimientos y práctica previa que posean sus alumnos y a sus intereses educativos futuros. No todos los contenidos de los núcleos tendrán que desarrollarse en el mismo grado con un grupo de alumnos.*

Es evidente que los contenidos planteados a continuación están referidos al actual desarrollo de las nuevas tecnologías en el ámbito técnico y tecnológico, pero su permanente evolución hará necesaria una periódica revisión de los mismos adaptándolos a las circunstancias de cada momento; además hay que considerar que lo que hoy requiere un estudio detenido, como pueden ser los paque-

tes integrados, los programas de diseño asistido, etc., será en un futuro inmediato tan natural a los alumnos como lo son ahora los aparatos de música, vídeos y televisores.

Nuestra elección queda justificada si consideramos la alta probabilidad de que los alumnos que opten por la Modalidad de Tecnología necesiten tener conocimientos de los mismos en su futura experiencia formativa y laboral, ya que los dos primeros núcleos les permiten conseguir la necesaria cultura informática, mientras el de lenguajes de programación y control de procesos y el correspondiente a ingeniería asistida son más representativos del panorama profesional actual; además, los contenidos de esta asignatura permiten la necesaria adaptación a los cambios que se producen en el desarrollo de las nuevas tecnologías.

---

## La Sociedad de la Información y las Nuevas Tecnologías en los procesos industriales

En este primer núcleo se analiza la incidencia social y cultural de las Tecnologías de la Información, su evolución y futuro; se reflexiona sobre las repercusiones que los medios tecnológicos producen en la sociedad en general y en particular en los sistemas productivos del ámbito industrial; es también en este núcleo donde conviene evaluar la influencia de estos medios en el individuo.

### *Conceptos*

- Repercusiones sociales del uso de las Nuevas Tecnologías de la Información.
- Los medios informáticos y el individuo: privacidad, seguridad y exactitud de los datos.
- Legislación informática.
- Incidencia de las Tecnologías de la Información en el ámbito técnico, productivo e industrial.
- Aplicaciones del ordenador: Telemática, Robótica, Ofimática, CAD-CAM-CAE.
- Nuevos desarrollos: Inteligencia Artificial, Multimedia, etc.

### *Procedimientos*

- Recopilación y análisis de información relativa a las Tecnologías de la Información procedente de distintas fuentes: libros, revistas, estadísticas, etc.
- Análisis de los canales y métodos de comercialización de software en relación al usuario.
- Contraste de opiniones sobre aspectos positivos y negativos de la legislación informática.
- Análisis de las ventajas e inconvenientes de la informatización de una empresa; comparación de empresas informatizadas y no informatizadas.
- Exploración de las distintas aplicaciones de las Tecnologías de la Información en la sociedad productiva.

### *Actitudes*

- Reconocimiento de la importancia del aprendizaje y uso de las Tecnologías de la Información para su futuro profesional.
- Actitud crítica frente al uso de las Tecnologías de la Información y sus consecuencias sociales.
- Reconocimiento y valoración de las nuevas profesiones derivadas de la introducción de las Nuevas Tecnologías en la empresa.
- Interés por conocer las repercusiones laborales de la incorporación de estas tecnologías en una empresa.

---

Se abordan en este núcleo cuestiones referentes a los componentes físicos y lógicos del ordenador haciendo especial hincapié en la adquisición de destrezas para el manejo de diferentes equipos. También se estudian el sistema operativo y programas de utilidades.

### *Conceptos*

- Arquitectura básica de un ordenador. Procesamiento y flujo de datos. Unidad central, bus de expansión y memorias.
- Diferentes tipos de periféricos, arquitectura y configuración.
- Sistemas operativos. Manejo de comandos básicos.
- Instalación, configuración, protección y copias de trabajo de un programa.
- *Software* de propósito general: procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo, paquetes estadísticos, paquetes gráficos y programas de utilidades.

### *Procedimientos*

- Identificación de las distintas partes de un sistema informático.
- Manipulación y configuración de los distintos elementos *hardware* de una arquitectura: impresoras, memorias, unidades de adquisición de datos, etc.
- Realización de prácticas con los principales comandos del sistema operativo interpretando los mensajes proporcionados por el sistema.
- Instalación de programas en el ordenador.
- Confección de bases de datos relativas a materiales y componentes tecnológicos.
- Construcción de aplicaciones con una hoja de cálculo: análisis de datos, estadísticas y gráficos.
- Preparación y organización de documentos mediante el uso de procesadores de texto.
- Manejo de programas de utilidades.

---

## Los ordenadores y los programas de uso general

### *Actitudes*

- Valoración, respeto y cuidado del material de *software* y *hardware* puesto a su disposición.
- Apreciación de las ventajas que ofrecen los medios informáticos para el procesamiento de la información textual, numérica y gráfica.
- Reconocimiento de la importancia que tiene la correcta configuración, instalación y protección del *software*.
- Valoración de destrezas en el uso de sistemas operativos y programas de utilidades.
- Disposición e iniciativa personal para el uso de los medios informáticos.

---

## Lenguajes de programación y control de procesos

Se pretende que los alumnos conozcan los distintos tipos de lenguajes y sus posibles aplicaciones en el control de procesos, que analice las diferentes estructuras que integran un programa y que utilice distintas formas de representación gráfica de un proceso de control.

También este núcleo tiene como objetivo que los alumnos manejen un sistema de control mediante ordenador.

### *Conceptos*

- Tipos de lenguajes de alto nivel.
- Tipos de instrucciones, algoritmos y programación.
- Autómatas y robots. Metodología de programación.
- Control de procesos. Características y lenguajes.
- Tratamiento de señales en un sistema de control.
- Comunicaciones y redes en un sistema de control.

### *Procedimientos*

- Reflexión sobre los diferentes tipos de lenguajes de programación.
- Identificación y descripción de los distintos tipos de instrucciones en un programa.
- Elaboración de sencillos programas para autómatas y robots.
- Descripción e identificación de las partes de un sistema de control.
- Análisis de los distintos tipos de señales que aparecen en un sistema de control.
- Conocimiento de los distintos protocolos de comunicación a través de los puertos del ordenador.

### *Actitudes*

- Reconocimiento de la importancia de la sistematización al confeccionar un programa.
- Valoración del grado de automatización a que se puede llegar mediante el uso de autómatas y robots.
- Apreciación de la importancia del ordenador como elemento fundamental en un sistema de control.
- Sensibilidad ante las ventajas derivadas del uso de *software* para la programación de autómatas y robots.
- Valoración de la importancia que tiene el uso de protocolos estándar de comunicación para el buen funcionamiento de un sistema de control.

---

En éste los alumnos adquieren una panorámica de las posibilidades que ofrece la ingeniería asistida por ordenador y el papel que éste juega en el desarrollo de un producto industrial. También se desarrollan destrezas en el manejo de programas de diseño y simulación electrónico y mecánico y en su caso de fabricación.

### *Conceptos*

- CAE electrónico. Diseño y simulación de circuitos. Confección de circuito impreso.
- *Software* de aplicaciones electrónicas: simulación y programación de microprocesadores, PLD, etc.
- CAE electromecánico. Diseño y simulación de circuitos hidráulicos y neumáticos. Diseño de piezas. Simulación del proceso de fabricación.
- Fabricación asistida por ordenador. Integración de la información en una arquitectura CIM.
- Planificación asistida por ordenador.
- Redes locales.

### *Procedimientos*

- Manejo de programas de diseño y simulación eléctrico-electrónico.
- Manejo de programas de diseño y simulación electromecánico.
- Identificación y descripción de los componentes de una arquitectura CIM.
- Análisis de la integración de la información en una arquitectura CIM.
- Evaluación de la importancia de la planificación asistida por ordenador.

---

**Diseño y  
dibujo  
asistidos por  
ordenador.  
Ingeniería  
asistida**



### *Actitudes*

- Valoración de la importancia que el diseño asistido por ordenador desempeña en los modernos procesos industriales.
- Apreciación de la potencia creativa que proporcionan las herramientas CAE.
- Disposición e iniciativa personal para el uso de las herramientas CAE.
- Actitud crítica frente a las repercusiones sociales y económicas de los sistemas CIM.

## Orientaciones didácticas y para la evaluación

---

En los epígrafes anteriores se han expuesto de manera general los trazos fundamentales de esta asignatura en cuanto a su justificación en el currículo, los núcleos de contenido que ha de abordar y los objetivos generales que se persiguen con su implantación.

Debemos subrayar el carácter optativo de la asignatura, su papel instrumental y carácter interdisciplinar, así como su contextualización dentro de la Modalidad de Tecnología. Basándonos en la filosofía que inspira la Reforma debemos valorar de manera especial el tratamiento pedagógico en lo que se refiere a los intereses, capacidades y motivaciones personales de los alumnos. Es preciso que las coordenadas didácticas queden definidas con absoluta claridad por parte del profesor que acometa la labor de programación de esta asignatura y los intereses que se persigan estén perfectamente sintonizados con el proyecto de centro, verdadero eje sobre el que se vertebran todas y cada una de las acciones educativas de una comunidad. Esta asignatura debe estar, como instrumento que es, al servicio de los intereses que despierten el resto de materias y su desarrollo se articulará de acuerdo con los planteamientos que inspiren el resto de áreas.

El papel del ordenador en la formación técnica de un alumno, en la actualidad, está sobradamente justificado, dado que es una herramienta imprescindible para el desarrollo de una visión completa de la realidad científica e industrial. También debe aclararse que el ordenador en este nivel educativo es un medio, nunca un fin, por lo que no debemos entrar en niveles excesivamente teóricos o técnicos, que quedan reservados para posteriores estudios. No obstante, tampoco debemos caer en el error de que el alumno sólo adquiera destrezas manipulativas y se convierta en un "analfabeto usuario de teclado". Los conceptos deben estar fundamentados en un conocimiento básico, pero suficiente de la herramienta, y ello es así para evitar vulgarización o mitificación de la misma.

La adquisición de capacidades (como queda de manifiesto en la ley educativa) debe estar sometida al método y acompañada de un permanente contacto con la realidad; el alumno debe reflexionar (así lo dice uno de los objetivos enunciados anteriormente) sobre las repercusiones del uso de este medio en la sociedad.

A continuación vamos a exponer una serie de orientaciones concretas que ayuden al profesor a sentar las bases de su programación y a su vez sirvan para definir un nivel más profundo de concreción.

### ***Principios didácticos fundamentales***

Como tales principios entendemos aquellos sobre los cuales se articulan las acciones educativas en donde profesor y alumnos deben ser protagonistas de un proceso.

La investigación será un principio que canalizará la intervención didáctica centrada en la exploración de situaciones nuevas o la formulación y tratamiento de problemas. Este principio nos lleva a un enfoque de los contenidos no como algo previamente elaborado, sino más bien como objetos que debemos construir para resolver una serie de problemas haciendo uso de un método basado en la observación, el debate y la manipulación de datos e informaciones que nos ayuden a dar soluciones razonables y satisfactorias.

La creación de situaciones de aprendizaje motivadoras nos parece que es un objetivo fundamental de cara a marcar pautas metodológicas, y ello es perfectamente compatible con el carácter de la asignatura. Estas situaciones pueden estar apoyadas por estrategias como el **debate en clase** y sobre todo la búsqueda de situaciones en donde **aplicar lo aprendido**.

El enfoque interdisciplinar facilitará el entendimiento del alumno, despertará actitudes positivas con relación a la asignatura y le facilitará la consecución del objetivo instrumental que venimos mencionando.

El enfoque ambiental está justificado por cuanto que se deben perseguir estrategias que relacionen el currículo con la realidad en la que el alumno está desarrollando su proceso de aprendizaje. El alumno debe recoger su realidad y modificarla a la hora de dar soluciones a los problemas que se le planteen con el fin de hacerlo conocedor de su papel futuro como individuo productivo y creativo.

Un enfoque didáctico que estimamos de gran importancia es el de la generalización a la hora de diseñar actividades, con el fin de que el alumno sepa apreciar cuáles son las etapas que integran la elaboración de un producto tecnológico. Difícilmente se puede trabajar de forma interdisciplinar si no es a través de estrategias que permitan enlazar actividades orientándolas a la consecución de un objeto final que sea suficiente y necesario para entender un aspecto concreto de la realidad.

Para apoyar este enfoque nos parece recomendable que se recurra a estrategias de trabajo en equipo a modo de oficina técnica en donde se reproduzcan cada uno de los roles que se dan en los ámbitos productivos, que se debatan y modelicen los métodos y se asuma una disciplina en el trabajo.

### ***En relación a los contenidos***

A la hora de elaborar los contenidos de la presente programación se ha recurrido a aspectos muy concretos que nos han parecido fundamentales y que queremos recoger de un modo especial para orientar al futuro profesor.

Por su carácter novedoso esta asignatura no tiene referencias anteriores en los currículos de Enseñanzas Medias aunque sí cabe hablar de las experiencias realizadas en el Proyecto Atenea y otros similares.

Estamos enfrentados a una asignatura que recoge una serie de conceptos que están en constante evolución, y ello nos obliga a entender que el carácter conceptual está sometido a una constante renovación. Sin duda esta asignatura es de contenidos abiertos, sin que ello deba significar que nos apartemos del carácter propedéutico que impregna este nivel educativo.

Los contenidos, en un sentido más restrictivo, deben constituir una propuesta de "objetos de estudio" a partir de los cuales se van a desarrollar los objetivos, estrategias y conceptos. Es decir, los contenidos no deben ir desligados del método que hemos propuesto anteriormente. Estos contenidos deben formar un mapa conceptual que facilite distintos itinerarios que recojan cada una de las situaciones que se pueden presentar en un grupo de alumnos de una determinada comunidad escolar.

Determinados contenidos de la asignatura deben complementar otras asignaturas fundamentalmente del área tecnológica. Por ello su programación debe tener en cuenta las de esas asignaturas de un modo especial.

### ***El profesor***

El carácter experimental de una asignatura, y por añadidura su definición de optativa dentro del Bachillerato, hace un tanto difícil de definir el perfil adecuado del profesor; no obstante, y a título de recomendación para los responsables del plan de centro, vamos a exponer algunas ideas.

El profesor debe tener los conocimientos suficientes sobre temas relativos a diseño, control, fabricación y programación de procesos que le den la perspectiva necesaria para abordar una asignatura de las características de ésta.

En cualquier caso es evidente que el profesor deberá tener una formación adecuada, que en muchos casos deberá verse complementada con la realización de cursos de perfeccionamiento.

El papel del profesor en el desarrollo de esta asignatura será el de organizar y coordinar el aprendizaje jugando un papel fundamentalmente de promotor de estrategias de participación activa, invitando al alumno a una constante reflexión sobre la realidad y a aportar sus propias soluciones.

El profesor, como responsable directo del proceso de aprendizaje y evaluación, tiene que valorar con especial atención las actitudes del alumno tanto particulares como a nivel de grupo, pues de esta valoración se pueden desprender sustanciales conclusiones de cara al diseño de las actividades, procedimientos y conceptos.

### ***Espacios y dotación de material***

En esta asignatura es muy importante, antes de programarla, saber con qué medios contaremos, pues debido a su carácter instrumental y práctico, de tener a no tener medios las cosas funcionarán de distinto modo.

A nivel de material debemos pensar que será ideal contar con al menos un ordenador para cada dos alumnos y con un *software* que después definiremos. El tipo de ordenador será como mínimo AT con unidad de disco fijo, ratón, monitor en color y unidad de disco. Se deberá disponer de impresoras y algún ploter.

Como *hardware* especial se debería contar con algunos modelos de placas de adquisición de datos, interfaces para control de robots didácticos, algún autómatas programable y distintos tipos de elementos a controlar, así como sondas básicas para adquisición de datos.

Como *software* se recomienda utilizar:

- Un procesador de texto.
- Una hoja de cálculo.
- Una base de datos.
- Un paquete de captura de esquemas, simulación y confección de placas de C. I.
- Programas de simulación de robótica.
- CAD mecánico.
- Compiladores o intérpretes de lenguajes.

El aula para impartir esta materia deberá disponer de una zona con bancos de trabajo en donde poder montar las aplicaciones que se propongan sobre montajes de maquetas de robots, sistemas de adquisición de datos, etc. Es recomendable que exista un magnetoscopio, así como una pequeña biblioteca con revistas, libros y catálogos.

### ***Orientaciones para la evaluación***

En relación a los criterios de evaluación consideramos que éstos deberán estar inspirados en las orientaciones metodológicas expuestas anteriormente y siempre de acuerdo con los objetivos generales de Bachillerato.

Por su carácter instrumental esta asignatura deberá recoger criterios orientados a la evaluación de actividades prácticas de las asignaturas relacionadas con sus contenidos, es decir, Electrotecnia, Tecnología I y II y Mecánica.

A continuación se enumeran los criterios mínimos de evaluación en orden al "qué evaluar", así como las sugerencias en relación al "cómo evaluar" (tareas propuestas).

Estos criterios son una adaptación de los de la asignatura Tecnologías de la Información a la Modalidad de Tecnología.

#### **Analizar y valorar la influencia del uso de las Tecnologías de la Información en la sociedad a partir de las transformaciones que han producido en el ámbito científico y tecnológico.**

Con este criterio se pretende evaluar si el alumno es consciente de las transformaciones sociales inherentes a la aplicación de las Tecnologías de la Información; si reflexiona sobre las consecuencias profesionales, reorganización del trabajo, necesidades de formación permanente, influencia en la productividad, calidad de vida, seguridad, etc.

#### **Tareas propuestas**

Que los alumnos hagan una recopilación de actividades en las que el ordenador juegue un papel fundamental. Para ello podrían visitarse un par de empresas,

una de ellas altamente automatizada y la otra no, realizando posteriormente un trabajo en el que se describan las distintas profesiones, tareas, modos de división del trabajo, etc. que encuentran en uno y otro.

### **Identificar, relacionar y utilizar los dispositivos de almacenamiento y los periféricos de entrada y salida básicos.**

Mediante este criterio podemos evaluar si el alumno diferencia las distintas partes de un sistema informático básico y es capaz de resolver los problemas elementales relacionados con el medio: formatear discos, copiar y borrar ficheros en distintas unidades y subdirectorios y conectar los dispositivos que requiera la utilización de cada programa (ratón, tableta digitalizadora, ploter, *módem*, tarjetas...).

#### **Tareas propuestas**

Plantear al alumno la resolución de problemas que exijan cambiar la configuración de partida del equipo informático y los programas instalados. Ejemplo: instalar un programa para manejo de un equipo de control que requiera la incorporación de una tarjeta.

### **Utilizar programas de propósito general (procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos) como herramienta de apoyo de las diferentes áreas curriculares.**

Con este criterio se quiere comprobar si los alumnos conocen el proceso de selección y organización de la información en una base de datos. Si entienden y utilizan adecuadamente la metodología de consulta de información. Si son capaces de operar con los datos en un modelo de hoja de cálculo y si entienden y manejan adecuadamente diversos modos de representación de éstos, empleando paquetes gráficos. Se pretende que estos conceptos sean de utilidad para ésta y las demás asignaturas.

#### **Tareas propuestas**

Realizar una base de datos de materiales empleados en una práctica concreta. Incluir precios y características relevantes de dichos materiales. Hacer consultas, llevar los datos a una hoja de cálculo, hacer previsiones, cálculos de costes, relacionar mediante representaciones gráficas distintos parámetros, etc.

### **Reconocer las arquitecturas más estándar de un ordenador, identificando algunas ventajas e inconvenientes de cada una.**

No se trata de hacer un curso especializado en arquitectura de ordenadores, sino de comprobar que los alumnos conocen las diferencias entre sus características básicas (la anchura del bus, tamaño y cantidad de registros, velocidad de reloj, etc.).

#### **Tareas propuestas**

La inspección visual y manipulación de equipos con distintas arquitecturas pueden ayudar a la aplicación de este criterio.

**Analizar un problema sencillo relativo a un automatismo combinal o secuencial y transcribirlo al lenguaje informático haciendo uso de algún método de programación.**

Se trata de que los alumnos sean capaces de escribir, utilizando un lenguaje de programación como ensamblador, C, etc., sencillos programas relacionados con el control de procesos, autómatas, robots, etc.

**Tareas propuestas**

Para evaluar este criterio bastará que al alumno se le propongan problemas en lenguaje coloquial y él deba transcribirlos al lenguaje de los organigramas, algoritmos y sintaxis del lenguaje utilizado. Por ejemplo, mover un dispositivo una secuencia determinada (avanzar, girar a la derecha, mantener esta posición un tiempo, etc.).

**Aplicar las herramientas de diseño y simulación asistida por ordenador para elaboración de un producto electro-mecánico sencillo de los estudiados en otras materias de la modalidad.**

El alumno demostrará su conocimiento de los operadores tecnológicos mecánicos, eléctricos, neumáticos, etc., y su interacción mediante el uso de capturadores de esquemas, simuladores, etc.

**Tareas propuestas**

Un ejemplo podría ser capturar el esquema de una tarjeta de relés, simular su funcionamiento y diseñar la placa de circuito impreso correspondiente, utilizando un programa de diseño adecuado, o bien diseñar una tuerca y simular el proceso de su fabricación.

**Manejar los elementos de un sistema de control de un proceso básico (transductores, controladores, actuadores, software, etc.).**

El alumno debe demostrar el conocimiento de cada una de las partes operativas de un sistema de control, describiendo los operadores que intervienen y los parámetros que los definen.

**Tareas propuestas**

Realizar prácticas de control con autómatas programables conectados a un PC, tanto para su programación como para la monitorización de un proceso. Controlar un robot desde un PC con la ayuda de un programa que permita trabajar en modo simulación y en modo actuación real, con la posibilidad de aplicación de sistemas de visión artificial y de reconocimiento de voz.

**Diseñar, en equipo, el proyecto de automatización de un proceso de fabricación sencillo considerando las diferentes fases de elaboración: enunciado, cálculos y diseño, organización e implementación.**

Se pretende que el alumno sea capaz de entender cada una de las fases que comprende la elaboración de un proyecto y maneje algunas de las herramientas que permiten realizarlo.

## **Tareas propuestas**

Realizar un trabajo en equipo en el que los alumnos se organicen a modo de oficina técnica y aborden la regulación de la temperatura del aula.

Una vez enunciados los criterios mínimos de evaluación y teniendo en cuenta la temporalización indicada para cada uno de los itinerarios que se propondrán, nos plantearemos el "cuándo evaluar".

Debido al carácter transversal de la asignatura, el profesor de la misma, de acuerdo con el resto de profesores de materias de contenidos afines, establecerá, en función del desarrollo de éstas, el orden para impartir las distintas unidades temáticas propuestas siempre que no se rompa una mínima cohesión entre éstas.

Dentro de las propias unidades didácticas de la asignatura habrá que respetar el hecho de que algunas de ellas tienen contenidos comunes que deben desarrollarse a lo largo del curso, por lo que su evaluación se efectuará a lo largo de éste.

Los criterios enunciados se entiende que son aplicables a distintas unidades (no olvidemos su carácter general).





# Programación

---

## Criterios

Para efectuar el desarrollo de los cuatro núcleos de contenido iniciales, proponemos un esquema de programación en el que hemos considerado las quince unidades didácticas siguientes:

### **Unidad didáctica 1: Informática y sociedad**

Se pretende que el alumno tome contacto con el mundo de la informática y reflexione sobre las repercusiones que ésta tiene en la sociedad. Este tema tiene un carácter transversal con relación al resto de la asignatura, lo que significa que a lo largo del desarrollo de las unidades siguientes irán apareciendo contenidos de esta unidad.

### **Unidad didáctica 2: El ordenador en el ámbito industrial**

Con esta unidad didáctica se pretende que el alumno haga un análisis de las repercusiones que se han producido en el ámbito tecnológico e industrial con la implantación de los medios informáticos. Se hará especial hincapié en los sistemas productivos y en la aparición de nuevas profesiones.

Es conveniente incidir en aspectos como privacidad, seguridad y exactitud de los datos (legislación informática).

### **Unidad didáctica 3: Estudio del ordenador y sus equipos periféricos. Arquitecturas y configuraciones**

Con esta unidad se pretende que el alumno adquiera conocimiento sobre los distintos elementos que integran el ordenador, así como el procesamiento y flujo de datos entre unidades. En esta unidad se hará especial hincapié en la adquisición de destrezas para el manejo de los diferentes equipos. Los contenidos de esta unidad se irán afianzando con el desarrollo de las siguientes unidades.

### **Unidad didáctica 4: El sistema operativo. Funciones básicas**

Consideramos imprescindible que el alumno maneje los comandos básicos del sistema operativo; para conseguirlo se hará uso de programas de propósito

general, por lo que los contenidos de esta unidad se irán intercalando en las diferentes unidades.

### **Unidad didáctica 5: Tratamiento automático de información textual y gráfica. Procesadores de textos y autoeditores**

Esta unidad pretende introducir al alumno de una forma muy sencilla en el manejo del ordenador a través de un procesador de textos y algún programa sencillo de edición para intercalar gráficos, demostrándole la utilidad de esta herramienta para otras asignaturas.

### **Unidad didáctica 6: El ordenador como herramienta de cálculo. Hojas de cálculo**

Con esta unidad se pretende que el alumno conozca las posibilidades que una hoja de cálculo le ofrece para la resolución de problemas de otras asignaturas.

### **Unidad didáctica 7: Bases de datos. Creación y consulta**

Con esta unidad pretendemos que los alumnos sean capaces de consultar una base de datos y crear alguna sencilla que les permita el acceso y uso de la información de manera cómoda y rápida.

### **Unidad didáctica 8: Lenguajes de alto nivel para aplicaciones en control de procesos**

Con esta unidad didáctica se pretende que los alumnos conozcan distintos tipos de lenguajes de alto nivel, características, prestaciones y sus posibles aplicaciones en control de procesos.

### **Unidad didáctica 9: Metodología de programación orientada al control de procesos. Datos, instrucciones y algoritmos**

En esta unidad se pretende que el alumno conozca las diferentes estructuras que integran un programa y su interrelación, así como distintos sistemas de representación gráfica de un proceso de control (flujo de datos, órdenes, rutinas, etc.).

### **Unidad didáctica 10: Sistemas de adquisición de datos y control mediante el ordenador**

Con esta unidad se pretende que los alumnos conozcan las posibilidades que ofrece el ordenador de cara a la adquisición de datos, su posterior análisis y procesamiento y como parte integrante de un sistema de control.

### **Unidad didáctica 11: Utilización del ordenador para la programación de autómatas y robots**

Se trata de enseñar el uso de herramientas *software* para la programación, control y simulación de autómatas y robots, reseñando el carácter puramente instrumental de esta unidad, suponiendo que en las asignaturas Tecnología I y II ya deben de conocer los aspectos tecnológicos de estos temas.

## **Unidad didáctica 12: Estudio genérico de las distintas herramientas CAE. Descripción, características y aplicaciones**

Con esta unidad se pretende que el alumno conozca de manera general las posibilidades que ofrecen las modernas herramientas CAE en el ámbito industrial. Se explicarán las diferentes fases para el desarrollo de un producto industrial (diseño, simulación, verificación y construcción).

## **Unidad didáctica 13: Simulación y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos**

En esta unidad didáctica se desciende a un nivel concreto en el uso de las herramientas mencionadas en la unidad anterior orientadas a los circuitos eléctricos y electrónicos. Se recomienda la aplicación de sencillos programas CAE con los que adquirir destrezas realizando pequeños diseños de esquemas, simulaciones, construcción de placas de CI estudiados en otras asignaturas.

## **Unidad didáctica 14: Diseño, simulación y construcción de elementos mecánicos, hidráulicos y neumáticos**

Del mismo modo que en la unidad anterior, en este caso se trata de que el alumno conozca y realice sencillas aplicaciones con herramientas CAE orientadas a Mecánica, Hidráulica y Neumática.

## **Unidad didáctica 15: Fabricación integrada asistida por ordenador. Nuevos desarrollos y arquitecturas CIM**

Con esta unidad didáctica se pretende que el alumno conozca los distintos itinerarios productivos derivados de la implantación de las Tecnologías de la Información, poniendo de relieve la interconexión producida entre los distintos departamentos que integran una empresa. En las unidades didácticas 1 y 2 se han recogido los aspectos sociológicos de esta implantación, con lo que queda resaltado el carácter transversal de esta unidad.

---

Las unidades didácticas desarrolladas anteriormente se pueden clasificar en tres categorías:

- Generalidades.
- Aplicaciones básicas.
- Aplicaciones específicas.

Las generalidades se integran en las unidades UD 1, UD 2 y UD 3. Con los contenidos de éstas se pretende que el alumno adquiriera un nivel de conocimientos básicos que le sitúen en la posibilidad de valorar la utilidad del ordenador como herramienta y sus repercusiones en la sociedad. Asimismo le facilita el conocimiento genérico del ordenador.

Las aplicaciones básicas se integran en las unidades UD 4, UD 5, UD 6 y UD 7. Los contenidos de éstas están orientados a que el alumno conozca y maneje programas de propósito general que, como instrumentos, le faciliten el desarrollo de otras asignaturas.

---

**Sugerencias  
de  
organización y  
secuencia**

Las aplicaciones específicas se integran en las unidades UD 8, UD 9, UD 10, UD 11, UD 12, UD 13, UD 14 y UD 15. Los contenidos de estas unidades están orientados a que el alumno adquiriera los conocimientos y destrezas relacionados con las herramientas CAE específicas de la Modalidad de Bachillerato elegida.

A continuación vamos a proponer tres posibles itinerarios para recorrer la asignatura, dependiendo de los conocimientos informáticos previos de los alumnos que la elijan.

### **Itinerario 1**

Nivel básico: Para aquellos alumnos sin conocimientos previos de Informática.

Generalidades: UD 1, UD 2, UD 3

Aplicaciones básicas: UD 4, UD 5, UD 6, UD 7

Aplicaciones específicas: UD 9, UD 10, UD 12, UD 15

### **Itinerario 2**

Nivel medio: Para alumnos con conocimientos básicos de Informática.

Generalidades: UD 1, UD 2

Aplicaciones básicas: UD 5, UD 6, UD 7

Aplicaciones específicas: UD 8, UD 9, UD 10, UD 11, UD 12, UD 13, UD 15

### **Itinerario 3**

Nivel alto: Para alumnos con conocimientos y destrezas de uso en programas de propósito general.

Generalidades: UD 1, UD 2

Aplicaciones específicas: UD 8, UD 9, UD 10, UD 11, UD 12, UD 13, UD 14, UD 15

En los primeros años de implantación de esta disciplina en los centros probablemente la mayor parte de los alumnos tengan el perfil correspondiente a los dos primeros itinerarios, es decir, un nivel medio y básico; solamente en centros con tradición en el uso de equipos informáticos por estar equipados anteriormente con estos medios (ya sea por haber pertenecido al Proyecto Atenea, por haber impartido la A. T. P. de Informática, por ser centros que utilizaban el ordenador como herramienta en alguna asignatura, por ejemplo en asignaturas específicas de Formación Profesional, etc.) o en centros con grupos de alumnos procedentes de centros de las características anteriores, podrá impartirse el tercer nivel. Pasados unos años, con toda seguridad, sólo habrá alumnos con nivel medio y alto.

Por tanto, debemos tener en cuenta que habrá grupos de alumnos con al menos dos niveles diferentes, y en algunos casos con los tres niveles mencionados.

Otra variable a tener en cuenta al desarrollar la programación de esta asignatura es la pertenencia de los alumnos a dos opciones de la modalidad de Tecnología con una tendencia distinta en sus posteriores estudios. Para los alumnos de ambas opciones coincidirán las unidades temáticas correspondientes a las generalidades en los tres niveles considerados, pero no así en las unidades didácticas de aplicaciones básicas y específicas de los niveles medios y alto, pues los intereses de los alumnos de la opción 1 (Ciencia e Ingeniería) que no elijan como optativa de la modalidad la asignatura Tecnología Industrial II, sino que elijan Química, no coinciden con los de los alumnos de la opción 2, que cursan diferentes asignaturas específicas; más bien corresponden a los de los alumnos que cursan la Modalidad de Ciencias de la Naturaleza y la Salud, por lo que para estos alumnos habría que hacer más hincapié en los contenidos de las unidades didácticas UD 6 y UD 7, referentes a hojas de cálculo, estadística y bases de datos a expensas de los contenidos correspondientes a las unidades UD 11, UD 13, UD 14 y UD 15, más encaminados a alumnos que vayan a cursar estudios de Ingeniería o de Formación Profesional de grado superior.

Será, pues, labor del profesor el considerar las circunstancias del grupo de alumnos concreto para tratar de atender sus necesidades.

A título orientativo vamos a exponer los criterios a partir de los cuales el profesor realizará la temporalización para el desarrollo de las unidades temáticas expuestas anteriormente, considerando que el número de horas dedicadas a esta asignatura es de cuatro semanales, es decir, aproximadamente unas ciento veinte horas durante el curso, que convendría distribuir en sesiones de dos horas para lograr un mayor rendimiento.

En función de los itinerarios que se establezcan en cada caso, el profesor asignará un número de horas determinado a cada una de las categorías en las que hemos clasificado las unidades temáticas (generalidades, aplicaciones básicas y aplicaciones específicas).

En el primer itinerario diseñado para alumnos sin conocimientos de Informática en la categoría de Generalidades (UD 1, UD 2, UD 3) se dedicaría un 20 por 100 del total de horas, en la de A. Básicas (UD 4, UD 5, UD 6, UD 7) un 50 por 100 y en la de Aplicaciones Específicas (UD 9, UD 10, UD 12, UD 15) un 30 por 100.

En el segundo itinerario propuesto para alumnos con conocimientos básicos de informática se dedicará en la categoría de Generalidades (UD 1, UD 2) un 15 por 100, en la de Aplicaciones Básicas (UD 5, UD 6, UD 7) un 20 por 100 y en la de Aplicaciones Específicas (UD 8, UD 9, UD 10, UD 11, UD 12, UD 13, UD 15) un 65 por 100.

En el tercer itinerario propuesto para alumnos con conocimientos y destrezas de uso en programas de propósito general se dedicará en la categoría de Generalidades (UD 1, UD 2) un 15 por 100 y la categoría de Aplicaciones Específicas (UD 8, UD 9, UD 10, UD 11, UD 12, UD 13, UD 14, UD 15) un 85 por 100.

Teniendo en cuenta el número de horas lectivas por curso, los porcentajes indicados podrían concretarse del modo siguiente:

<b>Unidades didácticas</b>	<b>Primer itinerario</b>	<b>Segundo itinerario</b>	<b>Tercer itinerario</b>
<b>UD 1</b>	6 horas	6 horas	7 horas
<b>UD 2</b>	8 horas	8 horas	9 horas
<b>UD 3</b>	9 horas		
<b>UD 4</b>	16 horas		
<b>UD 5</b>	14 horas	7 horas	
<b>UD 6</b>	15 horas	9 horas	
<b>UD 7</b>	15 horas	8 horas	
<b>UD 8</b>		10 horas	11 horas
<b>UD 9</b>	8 horas	12 horas	12 horas
<b>UD 10</b>	11 horas	13 horas	16 horas
<b>UD 11</b>		12 horas	12 horas
<b>UD 12</b>	10 horas	12 horas	12 horas
<b>UD 13</b>		13 horas	15 horas
<b>UD 14</b>			15 horas
<b>UD 15</b>	8 horas	10 horas	11 horas

---

## Desarrollo de las unidades didácticas

### ***Unidad didáctica 1: Informática y sociedad***

En esta unidad se desarrollan contenidos de carácter general que permitirán al alumno realizar un análisis de la influencia del uso de las Tecnologías de la Información en la sociedad y especialmente en los ámbitos científicos y tecnológicos. Es evidente que estas reflexiones se deben producir a lo largo del desarrollo de la asignatura, puesto que el alumno irá poco a poco descubriendo la utilidad de las herramientas que se le ponen a su servicio. Es por ello que la unidad tiene un carácter transversal y, en un principio, sólo se pretende una primera aproximación al tema.

#### **Objetivos**

Conocer la evolución de los medios informáticos en la sociedad moderna.

Promover actitudes críticas frente a las repercusiones sociales del uso de los medios informáticos.

Contextualizar el uso del ordenador con el resto de las asignaturas.

## Contenidos

### *Conceptos*

- La información en el mundo moderno: repercusiones sociales del uso de las nuevas tecnologías.
- Los medios informáticos y el individuo: privacidad, seguridad y exactitud de los datos.
- Aplicaciones genéricas del ordenador.
- Legislación informática.

### *Procedimientos*

- Recopilación y análisis de información relativa a las Tecnologías de la Información procedente de distintas fuentes: libros, revistas, estadísticas, etc.
- Análisis de los canales y métodos de comercialización de los productos informáticos.
- Contraste de opiniones sobre aspectos positivos y negativos de la legislación informática.

### *Actitudes*

- Desmitificación del ordenador, reconociendo su utilidad y limitaciones.
- Valoración de los cambios que introduce el ordenador de cara a la organización empresarial y el desarrollo de nuevos perfiles profesionales.
- Conocimiento y respeto de las leyes que instrumentan el uso de software (licencias de uso, propiedad intelectual, etc.).
- Valoración de las consecuencias que se derivan de un mal uso de la información con relación a la intimidad de las personas.

## Actividades

Manejo de catálogos, revistas técnicas, artículos de prensa, etc.

Celebración de debates guiados por el profesor en torno a los contenidos de la unidad.

Lectura y comentario de Licencias de uso de Programas.

Asistencia a debates y conferencias sobre el tema impartidas por personal especializado.

## Bibliografía

BARTOLOMÉ, A. *Nuevas tecnologías y Enseñanza*. Graó, ICE de Barcelona, 1989.

CASTELLS, M. *El impacto de las Nuevas Tecnologías en la economía internacional. Implicaciones para la economía española*. Madrid: Instituto de Estudios de Prospectiva, 1990.

DRETSKE, FRED I. *Conocimiento e Información*. Barcelona: Salvat, 1987.



- FERRÉS, J. *Vídeo y Educación*. Barcelona: Laia, Cuadernos de Pedagogía, 1988.
- FERRÉS, J. *Cómo integrar el vídeo en la escuela*. Barcelona: CEAC, 1988.
- LAURIE, Peter. *Informática para todos*. Barcelona: Salvat, 1986.
- TOFFLER, Alvin. *La tercera ola*. Barcelona: Plaza y Janés, 1980.
- LOGSDON, Tom. *Robots: una revolución*. Micro Textos, S. A., 1985.
- TURKLE. *El segundo yo: las computadoras y el espíritu humano*. Distribuye la Editorial Rama, 1984.
- REGGINI. *Computadoras. ¿Creatividad o automatismo?* Distribuye la editorial Rama, 1988.
- VÁZQUEZ GÓMEZ, G. *Educación para el siglo XXI. Criterios de evaluación para el uso de la Informática educativa*. Madrid: Fundesco.

## Recursos

### *Videos:*

- El ordenador en las aulas. Madrid: UNED, 1989.
- Curso de la UNED. Madrid, 1986.

### *Revistas:*

- Tribuna Informática
- PC WORLD
- Catálogos comerciales

## ***Unidad didáctica 2: El ordenador en el ámbito industrial***

Con esta unidad didáctica se pretende que el alumno haga un análisis de las repercusiones que se han producido en el ámbito tecnológico e industrial con la implantación de los medios informáticos. Se hará especial hincapié en los sistemas productivos y en la aparición de nuevas profesiones.

Es conveniente incidir en aspectos como privacidad, seguridad y exactitud de los datos (legislación informática).

## **Objetivos**

Analizar las repercusiones de los medios informáticos en los sistemas productivos.

Tomar conciencia de la conveniencia de hacer buen uso de los medios informáticos.

## **Contenidos**

### *Conceptos*

- Incidencia de las Tecnologías de la Información en el ámbito técnico, productivo e industrial.

- Aplicaciones industriales del ordenador: Telemática, Robótica, Ofimática, CAD-CAM-CAE.
- Nuevos desarrollos: Inteligencia Artificial, Multimedia, etc.
- Los medios informáticos y la empresa: privacidad, seguridad y exactitud de los datos.

#### *Procedimientos*

- Análisis de las ventajas e inconvenientes de la informatización de una empresa; comparación de empresas informatizadas y no informatizadas.
- Exploración de las distintas aplicaciones de las Tecnologías de la Información en la sociedad productiva.
- Análisis de los canales y métodos de comercialización de *software* en relación a la empresa.
- Contraste de opiniones sobre aspectos positivos y negativos de las licencias de uso de los programas.

#### *Actitudes*

- Reconocimiento de la importancia del aprendizaje y uso de las Tecnologías de la Información para su futuro profesional.
- Reconocimiento y valoración de las nuevas profesiones derivadas de la introducción de las Nuevas Tecnologías en la empresa.
- Interés por conocer las repercusiones laborales de la incorporación de estas tecnologías en una empresa.
- Sensibilidad ante los problemas que surgen de la aplicación de los medios informáticos.

### **Actividades**

Visitar una empresa informatizada y otra sin informatizar. Hacer un debate contrastando opiniones sobre las ventajas e inconvenientes que se han observado en las dos empresas visitadas.

Manejar catálogos y revistas especializadas.

Visitar alguna exposición o feria de Informática para conocer las innovaciones presentadas.

Asistir a alguna conferencia donde algún empresario exponga los problemas derivados del mal uso de los medios informáticos.

### **Bibliografía**

BONET, C., y otros. *La Inteligencia Artificial y la Automática. Aportación a la Psicología del Pensamiento*. Herder.

CUENA, J., y otros. *Inteligencia Artificial: Sistemas Expertos*. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

- LÓPEZ, P., y NUMA POULC, J. *Introducción a la Robótica I. Enseñanza, Investigación y Desarrollo*. Arcadia, 1984.
- LÓPEZ, P., y NUMA POULC, J. *Introducción a la Robótica II. Comunicación. Hombre- Máquina. Programación y Control*. Arcadia, 1984.
- MARTÍN, J. *La sociedad telemática. El desafío del mañana*. Paidós, 1985.
- MATTERLAT, A., y STOURDZE, Y. *Tecnología, Cultura y Comunicación*. Mitre, 1984.
- SPAPERT, I. *Desafío a la mente. Computadoras y Educación*. Galápagos, 1987.
- RANCH-HINDIN. *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la actividad empresarial, la ciencia y la industria*. Díaz de Santos, 1989.
- SIMONS, G. *Introducción a la Inteligencia Artificial*. Díaz de Santos, 1987.

### Recursos

Programas de diferentes aplicaciones.

*Videos:*

Informática (1990). Serie de videos del Proyecto Olimpus. M. E. C.

Introducción a la Robótica (1991). P. N. T. I. C. M. E. C.

*Revistas:*

PC WORLD

CIMWORLD. Informática Industrial.

Binary

Chip: Informática Profesional

Report

Catálogos de casas comerciales.

### ***Unidad didáctica 3: Estudio del ordenador y sus equipos periféricos. Arquitecturas y configuraciones***

Con esta unidad se pretende que el alumno adquiera conocimientos sobre los distintos elementos que integran el ordenador, así como el procesamiento y flujo de datos entre unidades. Se hará especial hincapié en la adquisición de destrezas para el manejo de los diferentes equipos.

Los contenidos de esta unidad se irán afianzando con el desarrollo de las siguientes unidades; por ejemplo, los distintos periféricos se irán estudiando a medida que tengan que implementarse en los equipos que se usen en el desarrollo de las otras unidades didácticas.

### Objetivos

Identificar los distintos elementos que constituyen la arquitectura de un ordenador.

Identificar y manipular distintos tipos de periféricos.

Manejar distintos soportes de información.

Configurar distintos equipos bajo el punto de vista físico y lógico.

## Contenidos

### *Conceptos*

- Arquitectura básica de un ordenador.
- Procesamiento y flujo de datos.
- Estudio del bus de expansión. Identificación de señales.
- Periféricos: unidades de disco, impresoras, ratón, monitor, etc.
- Instalación y configuración de equipos.

### *Procedimientos*

- Identificación de las distintas partes de un sistema informático.
- Manipulación y configuración de distintos elementos *hardware* y *software* de una arquitectura: impresoras, memorias, unidades de adquisición de datos.
- Interpretación de documentación técnica, manuales, catálogos, etc. de distintos equipos.

### *Actitudes*

- Reconocimiento de la importancia que tiene la correcta configuración, instalación y protección del *software* y *hardware*.
- Sensibilidad hacia el cuidado del material puesto a su disposición.
- Valoración de la importancia que tiene la correcta interpretación de las características técnicas para configurar correctamente un sistema.

## Actividades

Utilización de material audiovisual (vídeo, fotografías, etc.) que muestre las distintas partes de un ordenador, así como su manipulación.

Utilización de tutoriales básicos de manejo del ordenador.

Exposiciones teóricas por parte del profesor.

Manejo de documentación técnica (revistas, catálogos).

Usar material audiovisual que muestre equipos novedosos.

Usar algún programa de evaluación de equipos.

## Bibliografía

ALCALDE, E., y otros. *Arquitecturas de ordenadores*. Madrid: Ed McGraw-Hill. Aravaca, 1991.

CAMPBELL, J. *El Libro del RS-232*. Anaya, 1988.

FERNÁNDEZ, G., y SÁEZ, F. *Fundamentos de los ordenadores. Elementos de hardware y software*. Publicaciones de la E. T. S. I. de Telecomunicación de Madrid, 1985.

HUIDOBRO, J. *Comunicaciones, Interfaces, Modems, Protocolos, Redes y Normas*. Paraninfo, 1990.

LÓPEZ RUBIO, G. *Características hardware*. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Pontificia de Salamanca, 1986.

SEYER, M. *Conexiones en el IBM PC/XT/AT. Teoría y práctica de periféricos. Comunicaciones y Configuraciones*. Anaya, 1989.

### **Recursos:**

*Revistas especializadas:*

PC WORLD

Resistor

Actualidad Electrónica

Binary

Tribuna Informática

Manuales técnicos de distintos equipos.

Programas de E. A. O. sobre arquitectura de ordenadores

Vídeo "¿Qué es un ordenador? Audieduc. Madrid

Vídeos sobre hardware. Audieduc. Madrid

### **Unidad didáctica 4: El sistema operativo. Funciones básicas**

Consideramos imprescindible que el alumno maneje los comandos básicos del sistema operativo para que utilice con facilidad los medios informáticos; para conseguirlo se hará uso de programas de propósito general, por lo que los contenidos de esta unidad se irán intercalando en las diferentes unidades. Si los alumnos manejan ya estos comandos básicos del sistema operativo es recomendable introducirles en las aplicaciones de los programas de utilidades, para que adquieran soltura en la gestión de información. Los ordenadores que utilizarán estarán equipados con disco duro, por lo que se considera también muy importante que sean capaces de instalar y configurar los programas que vayan a usar en ésta o en otras asignaturas.

### **Objetivos**

Adquirir soltura en el manejo de los comandos básicos del sistema operativo y aplicaciones de programas de utilidades.

Obtener un adecuado grado de autonomía con relación al uso de los medios informáticos.

## Contenidos

### *Conceptos*

- Sistemas operativos. Comandos básicos.
- Organización de la información.
- Instalación y configuración de programas.
- Protección y copias de seguridad y trabajo.
- Programas de utilidades.

### *Procedimientos*

- Realización de prácticas con los principales comandos del sistema operativo, interpretando los mensajes proporcionados por el sistema.
- Organización de la información en directorios y subdirectorios haciendo uso de los comandos del sistema operativo o de algún programa de utilidades.
- Instalación de algunos programas en el ordenador.
- Preparación de copias de seguridad de programas mediante los comandos del sistema operativo y programas de utilidades.

### *Actitudes*

- Valoración, respeto y cuidado del material hardware y software puesto a su disposición.
- Reconocimiento de la importancia que tiene la correcta configuración, instalación y protección del software.
- Interés por adquirir destrezas en el uso de sistemas operativos y programas de utilidades.

## Actividades

Preparar sus discos de trabajo usando los comandos del sistema operativo o algún programa de utilidades.

Crear directorios y subdirectorios en el disco duro usando los comandos del sistema operativo o algún programa de utilidades.

Comprobar el disco duro del sistema usando un programa de utilidades.

Usar programas antivirus para la comprobación de un disco flexible.

Usar material audiovisual donde se muestren formas de gestión de la información novedosas (por ejemplo, el sistema *windows*, las estaciones de trabajo, etcétera).

Cada grupo de alumnos que trabaje en un ordenador hará la instalación, al menos, de alguno de los programas que vayan a usar en ésta o en otra asignatura.

## **Bibliografía**

- DUNCAN, R. *Funciones del MS-DOS. Guía de referencia rápida para programadores*. Anaya, 1989.
- FERNÁNDEZ ESCALANTE, P. *Domine PC Tools de Luxe*. Rama, 1990.
- GARCÍA QUINTAS, M. *Sistemas operativos*. Edunsa, ( ).
- JAMSA, K. *DOS. Manual de Referencia*. Madrid: McGraw-Hill, 1988.
- MILENCKOVIC, M. *Sistemas operativos. Conceptos y diseño*. McGraw Hill, ( ).
- NORTON, P., y JOURDAIN, R. *Discos duros. Guía de referencia para IBM PC, XT, AT y compatibles*. Anaya, 1990.
- RUEDA, FRANCISCO. *Sistemas operativos*. McGraw Hill, ( ).
- RINCÓN, A. *PC Tools de Luxe*. Paraninfo, 1991.

## **Recursos**

*Revistas especializadas:*

PC World.

Catálogos comerciales.

Programas y sus manuales.

Programas tutoriales sobre sistemas operativos.

Vídeos sobre sistemas operativos. Audieduc. Madrid.

## **Unidad didáctica 5: Tratamiento automático de información textual y gráfica. Procesadores de texto y autoeditores**

Con esta unidad comienza un núcleo de contenidos cuya misión es la de facilitar al alumno el conocimiento de las herramientas más comunes y difundidas entre un usuario genérico del ordenador.

En esta unidad se introduce el procesador de texto como utilidad para el proceso de documentos cuya información se va a presentar con unas determinadas características. Como herramienta que es, nuestro principal objetivo será el de enseñar su manejo y conseguir que el alumno desarrolle destrezas y haga uso del mayor número de posibilidades que le pueda ofrecer un procesador.

En definitiva se trata de que el alumno se acostumbre a utilizar un procesador para elaborar aquellos documentos que le sean útiles para el desarrollo de otras asignaturas.

## **Objetivos**

Conocer los distintos métodos y medios de proceso de información (texto, gráficos, tablas, etc.).

Conocer y hacer uso de un procesador de texto, realizando todas las operaciones posibles tanto de presentación en pantalla como en impresora y ficheros.

Utilizar el procesador para la confección de textos “útiles” para el alumno (apuntes, trabajos, etc.).

## **Contenidos**

### *Conceptos*

- Métodos de tratamiento de la información textual y gráfica.
- Estructura básica y opciones generales que presenta un procesador de texto.
- Edición, grabación e impresión de textos.
- Instalación y configuración de un procesador de texto.

### *Procedimientos*

- Instalación y arranque de un procesador de texto.
- Modificación de textos: copia, movimiento y borrado de bloques.
- Modificación de tipos de letra y corrección de errores.
- Corrección de textos haciendo uso de diccionarios correctores y de sinónimos.
- Inserción de gráficos en un texto haciendo uso de algún capturador de pantalla.

### *Actitudes*

- Valoración de las ventajas que ofrece el uso del procesador de texto de cara a la confección de documentos.
- Apreciación de lo útil de la metodología de “torbellino de ideas” de cara a la confección de documentos olvidándose en un principio de la forma y sólo dedicándose a la exposición de éstas.
- Valoración de la calidad de presentación de documentos con la ayuda del procesador.
- Incorporación del factor estético al diseño de documentos.

## **Actividades**

Organizar sesiones de exploración de menús de comandos con el fin de familiarizarse con su sintaxis y adquiriendo conceptos como Bloque, Insertar, Sobre-escribir, Copiar, etc.

Copiar un texto y experimentar con las opciones de tipo de letra, indentado, márgenes, tabuladores, etc.

Editar un texto y confeccionar distintos modelos de impresión y archivo.

Hacer uso del diccionario del procesador.

Mostrar a los alumnos algún programa de presentación de trabajos.



## **Bibliografía**

BROWN, A. *Autoedición: texto y tipografía en la era de la Edición Electrónica*. Ed. Rama, 1991.

KAHN, G; YERIAN, T., y STEWART, J. *Sistemas de archivo y manejo de documentos*. Ed. Mc. Graw Hill, 1989.

ORTEGA, W., y DOMINGO, R. *Procesamiento de palabras y textos. Teoría y prácticas*. Ed. Mc. Graw Hill, 1990.

"Procesadores de texto". *PC Magazine*. Núm. 34, página 73, 1991.

V. V. A. A. *Works en la enseñanza*. M. E. C., 1991.

V. V. A. A. *Tratamiento de textos y enseñanza*. M. E. C., 1987.

## **Recursos**

Programas de procesadores de texto, autoedición y presentación y sus correspondientes manuales.

## **Unidad didáctica 6: El ordenador como herramienta de cálculo. Hojas de cálculo**

Con esta unidad se pretende que el alumno conozca las posibilidades que una hoja de cálculo le ofrece para la resolución de problemas de otras asignaturas.

Si los alumnos ya tienen conocimientos básicos de alguna hoja de cálculo, esta unidad se dedicará a realizar aplicaciones concretas para ésta u otras asignaturas del curso.

Teniendo en cuenta que los alumnos que elijan la opción 1 de esta modalidad pueden decantarse hacia estudios científicos, parece conveniente introducir en los contenidos de esta unidad algún paquete estadístico, que el profesor podrá impartir si lo cree conveniente dependiendo de las características del alumnado.

NOTA: Si en el centro sólo hay Bachillerato de Tecnología y no hay de Ciencias de la Naturaleza, podría desarrollarse una unidad específica de contenidos estadísticos idéntica a la propuesta para la asignatura de Tecnologías de la Información en este Bachillerato, si se considera oportuno.

## **Objetivos**

Utilizar modelos creados con alguna hoja de cálculo.

Crear modelos para resolver problemas.

Obtener los gráficos asociados a los modelos anteriores.

Simular resultados con un modelo de hoja de cálculo.

## **Contenidos**

### *Conceptos*

— Características de una hoja de cálculo.

— Modificación de modelos creados con una hoja de cálculo.

- Creación de un modelo de hoja de cálculo.
- Obtención de gráficos asociados a un modelo.
- Simulación de resultados de problemas mediante un modelo de hoja de cálculo.
- Funciones y operaciones básicas de los paquetes estadísticos.
- Aplicaciones de los programas estadísticos.

#### *Procedimientos*

- Manejo de varios modelos creados con una hoja de cálculo modificando algunas de sus características.
- Análisis e interpretación de los gráficos obtenidos al representar los resultados de un modelo de hoja de cálculo.
- Contraste de resultados obtenidos con simulaciones de un modelo de hoja de cálculo.
- Planificación y creación de un modelo de hoja para resolver un problema específico de la modalidad.
- Exploración de tablas y gráficos correspondientes a variables relacionadas estadísticamente.

#### *Actitudes*

- Reconocimiento de las ventajas que aportan las hojas de cálculo en la resolución de problemas.
- Interés por utilizar los gráficos adecuados que faciliten la interpretación de resultados de los problemas resueltos mediante un modelo de hoja de cálculo.
- Predisposición a efectuar simulaciones de problemas que permitan analizar los resultados previstos.
- Valoración de la potencia de las herramientas informáticas en el tratamiento de datos estadísticos.

### **Actividades**

Mostrarles aplicaciones realizadas con hojas de cálculo para que comprendan las posibilidades de éstas.

Modificación de algunas características de modelos realizados con una hoja de cálculo, aplicando las características de ésta; como por ejemplo, insertar columnas, recalcular, etc.

Construcción de distintos tipos de gráficos con un mismo modelo de hoja, ya creado, para identificar el más adecuado al tipo de modelo.

Utilizar programas que lleven incorporada una hoja de cálculo; por ejemplo, programas de adquisición de datos, de simulación electrónica, etc.

Cálculo, en grupo, mediante la creación de un modelo de hoja de cálculo, de los costes correspondientes al desarrollo de un proyecto específico, haciendo una previsión de resultados.

Mostrarles aplicaciones hechas con algún programa estadístico.

### **Bibliografía**

"Informe: Hojas de cálculo". *PC Magazine*. Núm. 30, página 103, 1990.

TRIGO, V. y CAMACHO, A. *Manual de aplicación de las hojas de cálculo*. Ed. Anaya, 1990.

V. V. A. A. *Works en la enseñanza*. M. E. C., 1990.

V. V. A. A. *Hojas de cálculo y enseñanza*. M. E. C., 1988.

V. V. A. A. *Hoja de cálculo del Open Access II*. M. E. C., 1988.

### **Recursos**

Programas de hojas de cálculo y sus manuales.

Programas de adquisición de datos y de simulación con hoja de cálculo incorporada.

Programas de aplicaciones de hojas de cálculo; por ejemplo, cálculo de instalaciones eléctricas, etc.

Modelos creados con hojas de cálculo, para manipularlos.

## **Unidad didáctica 7: Bases de datos. Creación y consulta**

La presente unidad tiene el mismo objeto que la anterior, pero en este caso relacionado con las bases de datos.

En la actualidad es necesario que la información esté debidamente informatizada para facilitar así el acceso a ella. Las largas y penosas sesiones de búsqueda de información se hacen mucho más fáciles y con ello se multiplican las posibilidades de acceso al conocimiento. Los modernos sistemas telemáticos ponen al servicio del estudiante e investigador un ingente volumen de información en un tiempo mínimo.

Es por todo ello que nuestros alumnos deben conocer las técnicas y herramientas que existen para el tratamiento de datos.

### **Objetivos**

Adquirir habilidades y técnicas para el manejo de un gestor de bases de datos.

Conocer las técnicas más comunes de gestión de datos, confección de máscaras, consulta y generación de informes haciendo uso o creando algunas bases.

Adquirir conocimientos con relación a la identificación, definición y catalogación de unidades básicas de información "datos", para poder acometer con éxito tareas de confección de bases de datos.

## Contenidos

### *Conceptos*

- Conceptos básicos relativos a la codificación de información en una base de datos.
- Estructura genérica de una base de datos: tipos de bases.

### *Procedimientos*

- Cargar un gestor de bases de datos con algún ejemplo realizado y explorar los distintos comandos.
- Plantear el uso de un gestor de bases de datos y confeccionar una base sobre un tema estudiado en alguna asignatura.
- Confeccionar distintas máscaras y discutir el grado de optimización de campos y su naturaleza.
- Generar informes aplicando criterios de selección y búsqueda de datos.
- Utilizar un modem y acceder a bases de datos remotas.
- Participar con el profesor en la instalación y configuración del *software* que se va a utilizar.

### *Actitudes*

- Reconocimiento de la utilidad de la herramienta y hacer uso de ella.
- Valoración de la importancia que tienen los criterios de optimización de información de cara a la definición exacta de lo relevante y lo no relevante.
- Apreciación de la utilidad de los modernos sistemas telemáticos para acceder a los datos.
- Comprensión de las ventajas que le brinda el manejo de bases de datos para el estudio de algunos temas del resto de asignaturas.

## Actividades

Confección de una base de datos relativa a materiales y componentes tecnológicos.

Por grupos de alumnos se recopilará material para confeccionar distintas bases, que después podrán consultar todos.

Se facilitarán al alumno bases de datos didácticas sobre Historia, Ciencias Naturales, Geografía, etc., con las que podrá realizar informes, trabajos, modificaciones e introducción de datos.

De tenerlo en el centro de enseñanza, se recomienda el uso del modem para recoger documentos y formular consultas a las bases que para el efecto se seleccionen.

## **Bibliografía**

BOTELLA, E., y LUENGO, J. C. *Knosys: Aplicación de Bases de Datos Documentales en la Enseñanza*. M. E. C., 1990.

"El futuro de las bases de datos. El lenguaje SQL". *PC Forum*. Núm. 23, páginas 47-63, 1989.

P. N. T. I. C. *Works en la enseñanza*. M. E. C., 1991.

V. V. A. A. *Bases de Datos y Enseñanza. Volúmenes I, II y III*. M. E. C., 1987.

VICARIO, C. *Bases de datos de las Comunidades Europeas*.

## **Recursos**

Gestor de bases de datos documental.

Gestor de bases de datos relacional.

Bases de datos sobre Historia, Ciencias Naturales, Geografía, etc.

Equipo telemático para consulta de bases de datos.

## ***Unidad didáctica. 8: Lenguajes de alto nivel para aplicaciones en control de procesos***

Con esta unidad didáctica se pretende que los alumnos conozcan distintos tipos de lenguajes de alto nivel, características, prestaciones y sus posibles aplicaciones en control de procesos.

## **Objetivos**

Conocer aplicaciones de los lenguajes de alto nivel.

Analizar las diferencias, con relación a las aplicaciones en control de procesos, de los distintos lenguajes.

Utilizar algún lenguaje en aplicaciones básicas de control.

## **Contenidos**

### *Conceptos*

- Justificación del uso de lenguajes de alto nivel en el control de procesos.
- Tipos de lenguajes de programación: procedimentales y declarativos.
- Análisis de las características principales de los L. A. N. (Lenguajes de Alto Nivel).
- Funciones básicas de un compilador o intérprete.
- Aplicaciones de los L. A. N.

### *Procedimientos*

- Reflexión sobre los diferentes tipos de lenguajes de programación.
- Exploración de programas fuente escritos en distintos tipos de lenguajes.
- Experimentación con los comandos básicos de un compilador.
- Exploración de las herramientas de ayuda a la programación (editores, trazadores, etc.).
- Contraste de aplicaciones de control confeccionadas con distintos tipos de lenguajes.

### *Actitudes*

- Reconocimiento de la facilidad y potencia de los lenguajes de alto nivel para las aplicaciones de control.
- Valoración positiva de las herramientas de ayuda a la programación.
- Interés por conocer las prestaciones que ofrecen los distintos tipos de lenguajes.

### **Actividades**

Manejar un compilador o intérprete sencillo de un programa de control proporcionado por el profesor.

Utilizar un programa hecho en Basic, Logo y Pascal apreciando las diferencias en cuanto a velocidad, exactitud, etc.

Utilizar tutoriales de distintos lenguajes de programación de cara al conocimiento de sus comandos básicos, estructuras, etc.

Utilizar un editor de texto para observar y/o modificar un programa fuente concreto.

### **Bibliografía**

AGUADO, R., y otros. *Basic Básico. Curso de Programación*. Grupo Distribuidor Editorial, 1989.

AGUADO, R., y otros. *Programas comentados de Basic Básico*. Grupo Distribuidor Editorial, 1989.

BENAVIDES, J., y otros. *SQL para usuarios y programadores*. Paraninfo, 1991.

CEBALLOS, F. *Curso de programación en C. Microsoft C*. Rama, 1989.

CEBALLOS, F. *Manual Quick Basic 4.0. Guía del programador*. Rama, 1988.

CUÑAL, A., y NÚÑEZ, S. *Pascal para estudiantes*. Paraninfo, 1986.

FÁBREGA, A. *Introducción a la Programación*. Edunsa, 1986.

Grupo Waite. *Programación en Microsoft Quick C*. Anaya, 1991.

Grupo Logo de Madrid. *Guía didáctica del Lenguaje Logo*. Grupo Logo.

- HERBERT, D. *Programación en Microsoft Quick Basic*. Anaya, 1990.
- JAMSA, K., y MANEROFF, S. *Turbo Pascal. Biblioteca de Programas*. Osborne/Mc Graw-Hill, 1988.
- KOWALSKI, R. *Lógica, Programación e Inteligencia Artificial*. Diaz de Santos, 1986.
- MANRIQUE, S., y otros. *Logo práctico. Gráficos y listas*. Edunsa, 1986.
- MENCHEN, A. *Turbo Prolog 2.0*. Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 1989.
- MURRAY y otros. *80386/80286. Programación en Lenguaje Ensamblador*. Osborne/Mc Graw-Hill, 1987.
- NORTON, P. y SOCAHA, J. *Guía del programador en ensamblador para IBM PC, XT, AT y compatibles*. Anaya, 1988.
- Lenguajes de Diagramas de Flujo*. Trillas.
- Programación estructurada*. McGraw-Hill.

### **Recursos**

- Programas específicos y sus manuales.
- Programas tutoriales de distintos lenguajes de programación.
- Programas realizados en distintos tipos de lenguajes.

### **Unidad didáctica 9: Metodología de programación orientada al control de procesos. Datos, instrucciones y algoritmos**

Con la presente unidad didáctica se pretende que el alumno conozca los fundamentos de la programación orientada al control, ya que es necesario conocer las estructuras de un programa para entender su aplicación y funcionamiento.

Debido al creciente desarrollo de las aplicaciones en este campo podemos hablar de un tipo de *software* orientado a integrar el ordenador en un entorno industrial con funciones como la de supervisión, control, adquisición de datos, simulación, etc.

Desde la naturaleza de los datos al modo de adquirirlos y procesarlos hay todo un recorrido de operaciones en las que el *hardware* y el *software* forman una unidad con identidad propia y que el alumno debe conocer para en posteriores estudios poder estudiar más a fondo.

Para el conocimiento de estas técnicas es recomendable que el alumno conozca el modelo de bus de datos de un ordenador y la forma de adquirir información a través de unidades de tratamiento de datos (placas de adquisición).

### **Objetivos**

Conocer la estructura básica de un programa dedicado a manipular datos recogidos a través de una unidad de adquisición.

Identificar los tipos de instrucciones que con carácter general se dan en un programa de esta naturaleza.

Saber identificar las señales y protocolos de comunicación de información entre el ordenador y un entorno físico.

## Contenidos

### *Conceptos*

- Instrucciones, algoritmos y programa.
- Tipos de instrucciones: bucles y contadores, bloques de decisión y saltos, instrucciones de manejo de puertos y memoria.
- Presentaciones en pantalla y menús.
- Módulos *software* de adquisición, comunicación, simulación y tratamiento de alarmas y consignas.
- Tipos de ficheros. Confección de un programa.

### *Procedimientos*

- Manipulación de un sencillo programa de control de una maqueta de robot, sistema de medida, etc.
- Desarrollo de sencillos organigramas que incorporen elementos básicos de un programa y se adecuen a tareas de manipulación de datos, control, medidas, alarmas, etc.
- Planificación de los procedimientos necesarios para poder implementar posteriormente, mediante un lenguaje tipo Logo, Pascal, Prolog, etc., un sencillo programa de control.
- Manipulación de procedimientos *software* de comunicación, medida, alarmas, gráficos, etc., previamente suministrados por un lenguaje.

### *Actitudes*

- Apreciación de las posibilidades que aportan los modernos lenguajes al campo del control y regulación de procesos.
- Valoración de lo importante que es el conocimiento de los algoritmos y lenguajes simbólicos para poder diseñar estrategias y procedimientos a la hora de realizar un programa.
- Toma de conciencia del enorme desarrollo que ha sufrido la automatización de procesos mediante la incorporación del ordenador y la modificación de perfiles laborales que ha introducido.
- Valoración de la importancia de las simulaciones y visualizaciones de procesos de cara a optimizar el rendimiento de los diseños y la implementación de equipos y *software*.



## Actividades

El profesor mostrará un programa fuente y enseñará las distintas partes que lo componen, reseñando instrucciones, rutinas, algoritmos, etc.

Se elegirá un sencillo proceso y se confeccionarán los organigramas que lo desarrollan haciendo hincapié en la naturaleza de los datos, rutinas de tratamiento, gráficos, alarmas, control, etc.

El alumno, a la vista de un ordenador destapado, identificará las unidades y concretamente la ubicación de los buses de expansión y colocará en el correspondiente slot una tarjeta de expansión.

En equipo, los alumnos construirán una maqueta de máquina o proceso y realizarán un sencillo programa para controlarla.

Dependiendo del material que esté a disposición del profesor se podrán realizar prácticas más o menos complejas, pero en cualquier caso se recomienda que los alumnos conozcan todas las fases de ejecución de los proyectos para que adquieran una idea aproximada de la complejidad de estas técnicas.

## Bibliografía

CUÑAL, A., y NÚÑEZ, S. *Pascal para estudiantes*. Paraninfo, 1986.

FÁBREGA, A. *Introducción a la Programación*. Edunsa, 1986.

Grupo Logo de Madrid. *Guía didáctica del Lenguaje Logo*. Grupo Logo.

HUIDOBRO, J. *Comunicaciones, Interfaces, Modems*. 1990.

JAMSA, K., y MANEROFF, S. *Turbo Pascal. Biblioteca de Programas*. Osborne/McGraw-Hill, 1988.

KOWALSKI, R. *Lógica, Programación e Inteligencia Artificial*. Díaz de Santos, 1986.

MANRIQUE, S., y otros. *Logo práctico. Gráficos y listas*. Edunsa, 1986.

MENCHEN, A. *Turbo Prolog 2.0*. Consejería de Educación de la Junta de Andalucía., 1989.

MURRAY y otros. *80386/80286. Programación en Lenguaje Ensamblador*. Osborne/McGraw-Hill, 1987.

NORTON, P., y SOCAHA, J. *Guía del Programador en Ensamblador para IBM PC, XT, AT y compatibles*. Anaya, 1988.

ZAPATA, M. *Técnicas de Programación Declarativa en el aula. Turbo Prolog 2.0*. Seco Olea, 1990.

*Metodología de la programación*. McGraw-Hill.

## Recursos

Programas específicos y sus manuales.

Programas tutoriales de distintos lenguajes de programación.

Programas realizados en distintos tipos de lenguajes.

Tarjetas de adquisición de datos y de control.

## **Unidad didáctica 10: Sistemas de adquisición de datos y control mediante el ordenador**

Con esta unidad se pretende que los alumnos conozcan las posibilidades que ofrece el ordenador de cara a la adquisición de datos y su posterior análisis y procesamiento y como parte integrante de un sistema de control.

Que sea consciente de la necesidad de usar algún lenguaje de programación, para efectuar el control.

Para lograr la mayor eficacia en el desarrollo de esta unidad es imprescindible su programación conjunta por parte del profesorado de esta asignatura y la de Tecnología Industrial II, ya que en ambas se estudian estos contenidos, y si bien en Diseño y Control se trata únicamente de recalcar el importante papel del ordenador en estos sistemas, dando por hecho que los contenidos tecnológicos de la unidad los han adquirido en el estudio de los bloques temáticos de Tecnología Industrial, es conveniente una estrecha colaboración para no duplicar tareas ni esfuerzos, sobre todo teniendo en cuenta el carácter fundamentalmente práctico dado al "Control y programación de los sistemas automáticos" de la mencionada asignatura.

También convendrá relacionar las actividades del desarrollo de esta unidad con los aspectos prácticos de las unidades del temático "Energía e información en instalaciones eléctricas y de control de procesos" de la asignatura Electrotecnia, así como de distintas unidades de las asignaturas de Física o de Química en el sentido de ser un apoyo en las prácticas de estas disciplinas.

### **Objetivos**

Conocer el papel del ordenador en los sistemas de adquisición de datos y control.

Manejar un equipo de toma de datos y control por ordenador.

### **Contenidos**

#### *Conceptos*

- Componentes de un sistema de adquisición de datos mediante ordenador.
- Componentes de un sistema de control mediante ordenador.
- Requisitos *software* y *hardware* de un sistema de adquisición de datos y control por ordenador.
- Tratamiento de señales.
- Comunicaciones y redes.

#### *Procedimientos*

- Descripción e identificación de las partes constitutivas de un sistema de adquisición de datos y control mediante ordenador.
- Manejo de un equipo de adquisición de datos y de control mediante ordenador (tarjeta, interface, sensores, actuadores, ordenador y *software* específico).

- Análisis de los distintos tipos de señales que aparecen en los sistemas de adquisición de datos y de control.
- Exploración de los distintos protocolos de comunicación a través de los puertos del ordenador.
- Reflexión sobre las ventajas que introduce el ordenador al formar parte de un sistema de control.

#### *Actitudes*

- Actitud positiva para aprovechar las posibilidades que ofrece el ordenador en el análisis y tratamiento de datos adquiridos con el equipo adecuado.
- Apreciación de la importancia del ordenador como elemento fundamental que facilita la tarea de un sistema de control.
- Interés por conocer los distintos protocolos de comunicación para la correcta implementación de un sistema de adquisición de datos o de control por ordenador.

### **Actividades**

Exposición por parte del profesor.

Mostrar distintos interfaces utilizados en un equipo de adquisición de datos y de control por ordenador.

Mostrar distintos tipos de lenguajes utilizados en el *software* de adquisición de datos y control.

Manejar un equipo de toma de datos, utilizando distintos sensores para medida de temperatura, presión, luz, etc. Es conveniente que lleve incorporado un *software* que permita un completo análisis de los datos obtenidos, tanto numérico como gráfico.

Manejar un equipo de control por ordenador aplicado al control de distintos dispositivos (control del movimiento de un ascensor, control de un semáforo, control de temperatura de un recinto, etc.). Control con equipo de microprocesadores...

Mostrar vídeos donde puedan verse sistemas de control en procesos industriales y catálogos comerciales donde se observen aspectos del *software* de aplicaciones de control de procesos (pantallas gráficas, simulación de procesos, etc.).

Visitar una fábrica automatizada.

### **Bibliografía**

ANGULO, J. M., y No, J. *Control de Procesos Industriales por Computador*. 1987.

PARRILLA, J. L., y otros. *L. A. O.: Laboratorio Asistido por Ordenador. Propuesta de aplicaciones*. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.

TORRES PORTERO, M. *Microprocesadores y controladores aplicados a la Industria*. Paraninfo, 1989.

V. V. A. A. *Sacando los brazos al ordenador*. Serie Recursos para la Formación. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.

## Recursos

Tarjetas de adquisición de datos y control de interfaces.

Sensores y actuadores.

Equipos entrenadores de microprocesadores.

Programas de adquisición de datos y de control.

Catálogos comerciales sobre equipos y software de control de procesos industriales.

*Revistas:*

Resistor

Automática y Robótica

Actualidad Electrónica

Zeus

## **Unidad didáctica 11: Utilización del ordenador para la programación de autómatas y robots**

Esta unidad didáctica tiene el objeto de facilitar al alumno los conocimientos y destrezas suficientes para poder realizar la programación de un autómata o un robot haciendo uso del ordenador.

Se supone que el alumno ya conoce la tecnología del autómata y sus aplicaciones en los procesos de control; por tanto, aquí no se trata de explicar el fundamento teórico o los aspectos manipulativos de un autómata, sino más bien su conexión al ordenador y el estudio de las prestaciones que éste puede ofrecer a aquél de cara a potenciar su utilidad y facilitar su manipulación.

Las técnicas que actualmente se están desarrollando de cara al uso de autómatas y robots obligan a que éstos trabajen íntimamente unidos con el ordenador; por tanto, esta unidad didáctica presenta un perfil puramente instrumental, y por ello su grado de desarrollo vendrá dado en función del material con el que cuente el profesor.

## Objetivos

Conocer y desarrollar aplicaciones básicas con *software* de programación y control de autómatas.

Estudiar los distintos protocolos de conexión a un robot o autómata, de cara a poder realizar la programación y mantener la supervisión del proceso una vez iniciado el control.

Realizar pequeños programas, cargarlos en el autómata y ejecutarlos en modo *on-line*.

## Contenidos

### *Conceptos*

- Lenguajes de programación de autómatas y robots.
- Métodos de programación: Lenguaje de contactos, Lista de Instrucciones, *Grafcet*, etc.
- Naturaleza y manipulación de los datos.
- Protocolos de comunicación.
- Programación de robots: programación gestual, programación textual explícita y programación textual especificativa.
- Aplicaciones avanzadas: visión artificial y síntesis de voz.

### *Procedimientos*

- Reflexión sobre los diferentes tipos de lenguajes de programación.
- Identificación y descripción de los distintos tipos de instrucciones de un programa.
- Elaboración de sencillos programas para autómatas y robots.
- Conocimiento de los distintos protocolos de comunicación a través de los puertos del ordenador.
- Manejo de software para programación y control de autómatas y robots.
- Analizar y comentar documentación técnica de los distintos sistemas.

### *Actitudes*

- Valoración del grado de precisión y fiabilidad de un autómata o robot controlando un proceso.
- Toma de conciencia de la evolución de las herramientas *software* de ayuda a la programación y de las tendencias de los sistemas de control.
- Comprensión de lo útil que ha sido la homologación de protocolos de comunicación y lenguajes de programación de cara a la implantación de esta tecnología.

## Actividades

El profesor facilitará al alumno un *software* para programación de autómata y le invitará a que explore sus menús y se esfuerce por entender el significado de cada opción.

Se facilitará al alumno un autómata con consola de programación y con la opción de programación con ordenador y se le demostrarán las ventajas e inconvenientes de cada forma de programación.

Se mostrarán al alumno vídeos, catálogos y documentación técnica como material para debate y reflexión sobre los modernos sistemas de control. Si fuera posible se programarían visitas a factorías.

El alumno realizará, con la ayuda del *software* correspondiente, sencillos programas en los distintos lenguajes de programación que después cargará sobre un autómata y podrá verificar su correcto funcionamiento.

Se recomienda que el alumno pueda disponer de programas de simulación de robótica con el fin de poder experimentar con las distintas técnicas de programación de robots.

## **Bibliografía**

- ANGULO y J. M. No, J. *Control de Procesos Industriales por Computador*. Paraninfo, 1987.
- ANGULO, J. M. *Robótica Práctica. Tecnología y Aplicaciones*. Paraninfo, 1985.
- ANGULO, J. M., y No, J. *Guía fácil de Robótica*. Paraninfo, 1986.
- ANGULO, J. M., y AVILÉS, R. *Curso de Robótica*. Paraninfo, 1986.
- COIFFET, P., y GILI, G. *Elementos de Robótica*. 1986.
- LOGSDON, T. *Robots: una revolución*. Micro Te, 1985.
- LÓPEZ, P., y NUMA POULC, J. *Introducción a la Robótica I. Enseñanza, Investigación y Desarrollo*. Arcadia, 1984.
- LÓPEZ, P., y NUMA POULC, J. *Introducción a la Robótica II. Comunicación. Hombre-Máquina. Programación y Control*. Arcadia, 1984.
- MANDADO, E., y otros. *Controladores lógicos y autómatas programables*. Marcombo, 1990.
- MARTÍNEZ, V. A. *Automatizar con autómatas programables*. Rama, 1991.
- MAYOL y BADÍA, ALBERT. *Autómatas programables*. Marcombo, 1987.
- MICHEL, G. *Autómatas programables industriales. Arquitectura y Aplicaciones*. Ed. Marcombo, ( ).
- PORRAS, A. y MONTANERO, A. *Autómatas programables en la Enseñanza*. Ed. Paraninfo, 1991.
- SIMÓN, ANDRÉ. *Autómatas programables*. Paraninfo, 1988.
- V. V. A. A. *Sacando los brazos al ordenador*. P. N. T. I. C. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.
- V. V. A. A. *Introducción al Diseño Electrónico*. P. N. T. I. C. - M. E. C., 1991.

## **Recursos**

- Programas de control de autómatas y robots.
- Programas de simulación de autómatas y robots.
- Documentación técnica sobre autómatas de distintas firmas comerciales.
- Documentación técnica sobre robots didácticos y comerciales.

Vídeo "Introducción a la Robótica", 1991. P. N. T. I. C. - M. E. C.

Vídeo "Electricidad-Electrónica y Sistemas de Elevación".

Proyecto Olympus. M. E. C.

*Revistas:*

Revista de Robótica

Automática y Robótica

Actualidad Electrónica

Automatización Integrada

### ***Unidad didáctica 12: Estudio genérico de las distintas herramientas CAE. Descripción, características y aplicaciones***

Con esta unidad se pretende que el alumno conozca de manera general las posibilidades que ofrecen las modernas herramientas CAE en el ámbito industrial. Se explicarán las diferentes fases para el desarrollo de un producto industrial (diseño, simulación, verificación y construcción).

#### **Objetivos**

Conocer aplicaciones de las herramientas CAE en diferentes campos profesionales.

Distinguir los distintos módulos que componen un programa de CAE.

Comprender los cambios que el uso de estas herramientas han producido en el mundo industrial.

#### **Contenidos**

##### *Conceptos*

- Características generales del CAE.
- Requisitos (*hardware* y *software*) de las herramientas CAE.
- Módulos que integran un programa CAE: diseño, simulación, verificación de propiedades y fabricación del producto.
- Aplicaciones del CAE.

##### *Procedimientos*

- Descripción de las características de la ingeniería asistida por ordenador.
- Recopilación del vocabulario específico utilizado en los productos CAE.
- Identificación de los distintos módulos que integran un paquete de CAE.
- Reflexión sobre distintas aplicaciones de la ingeniería asistida por ordenador.

### *Actitudes*

- Apreciación de la potencia creativa que proporcionan las herramientas CAE.
- Disposición e iniciativa personal para el uso de las herramientas CAE.
- Interés por conocer y actualizar el vocabulario específico utilizado en el campo de la ingeniería.

### **Actividades**

Exposiciones por parte del profesor.

Visitar el departamento de ingeniería de una empresa que utilice herramientas CAE.

Utilizar material audiovisual (vídeos, catálogos, revistas) que familiarice a los alumnos con estos productos.

Manipular un sencillo programa CAE.

### **Bibliografía**

BOWMAN & BOWMAN. *A fondo CAD/CAM*. Ed. Anaya, 1991.

P. N. T. I. C. *Introducción al Diseño Electrónico*. Serie "Recursos para la Formación". P. N. T. I. C. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.

### **Recursos**

Catálogos de productos CAE.

Programas de diseño, simulación, análisis térmico y fabricación (si es posible) asistida por ordenador y manuales correspondientes.

Serie de vídeos "Diseño de productos de ingeniería", de The Open University. Distribuye Áncora Audiovisual.

Serie de vídeos del Proyecto Olympus, (1990). M. E. C.:

"Automoción-Metal"

"Fabricación de la Culata"

"Electricidad-Electrónica"

*Revistas:*

Actualidad Electrónica

Automatización Integrada

Resistor

CIMWORLD. Informática Industrial



## **Unidad didáctica 13: Diseño, simulación y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos**

En esta unidad se desciende a un nivel concreto en el uso de las herramientas CAE y se propone que el alumno conozca y manipule algunas de éstas, orientadas a los circuitos eléctricos y electrónicos.

En el desarrollo de las asignaturas de Electrotecnia y Tecnología el alumno ha estudiado los fundamentos de los circuitos y sus aplicaciones, pero acaso no ha tenido la oportunidad de simular, dibujar o diseñar estos circuitos; con esta asignatura, y concretamente en esta unidad didáctica, se le va a ofrecer la posibilidad de conocer y experimentar con algunas de las numerosas herramientas que existen.

En el terreno de la docencia se han desarrollado múltiples herramientas para poder facilitar al alumno el conocimiento de la electricidad y la electrónica; por ello es necesario que en una nueva asignatura como ésta se cuente con ellas.

### **Objetivos**

Conocer las técnicas básicas en las que están basados los programas CAE dedicados a electricidad y electrónica.

Conocer y experimentar con programas de captura de esquemas, simulación y confección de circuitos impresos.

Realizar trabajos prácticos apoyados en otras asignaturas del área tecnológica.

Instalación y configuración de *software*.

Manejo de programas de simulación de electrónica a nivel de sistemas (microprocesadores, servosistemas, etc.).

### **Contenidos**

#### *Conceptos*

- Capturadores de esquemas: conceptos básicos.
- Edición de esquemas y librerías.
- Simulación electrónica: simuladores analógicos y digitales.
- Instrumentación virtual. Simulación de fallos.
- Diseño de circuitos impresos: edición, ploteado, etc.
- Otros programas CAE: programadores de PAL's.

#### *Procedimientos*

- Estudio teórico de los conceptos básicos apoyándose el profesor en documentación técnica, vídeos, etc.
- Reflexión sobre los distintos métodos de simulación y las herramientas actuales.
- Realización de esquemas con la ayuda de un capturador y si procede posterior simulación.

- Análisis de los documentos y datos generados en un proceso de trabajo con *software* CAE.
- Estudio de las distintas fases que comprende la fabricación de un producto electrónico.
- Estudio de temas de electrónica y electricidad con la ayuda de *software* de simulación.
- Construcción de prototipos que el profesor propondrá por grupos de alumnos (elaboración y documentación de proyectos técnicos).

#### *Actitudes*

- Valoración de la importancia que el diseño asistido por ordenador desempeña en los modernos procesos industriales.
- Apreciación de la potencia creativa que proporcionan las herramientas CAE.
- Cuidado de la presentación y estética de la documentación que conlleva un proyecto técnico.
- Sensibilidad ante la importancia que tiene una buena configuración e instalación del *software* que ha de usar el alumno.

### **Actividades**

El planteamiento de actividades en esta asignatura está sujeto a la naturaleza del material de que dispone el profesor. Actualmente están apareciendo numerosos paquetes de *software* didáctico con importantes prestaciones y que de tenerlos, son de gran ayuda para el profesor.

Vamos a suponer que el profesor cuenta como mínimo con un *software* de captura de esquemas, simulación y diseño de circuitos impresos.

Se celebrarán sesiones de exploración del *software* en las que el profesor pondrá de relieve las principales características de un programa y mostrará al alumno las tareas principales que se pueden desarrollar.

Se mostrarán al alumno esquemas desarrollados con ordenador junto con otros confeccionados manualmente y se explicarán ventajas e inconvenientes.

Se realizará la simulación de un sencillo circuito (amplificador a transistores, contador digital) y se comentarán los resultados y analizarán las distintas respuestas.

El profesor propondrá el diseño y construcción de sencillos circuitos haciendo hincapié en el uso de las herramientas de que se dispone.

### **Bibliografía**

- CREUS, A. *Simulación y control de procesos por ordenador*. Marcombo, 1987.
- GARCÍA GUILLÉN, P. *OrCAD SDT/III. Diseño de esquemas por ordenador*. Paraninfo, 1990.

GARCÍA GUILLÉN, P. *OrCAD VST. Verificación y simulación de circuitos digitales por ordenador*. Paraninfo, 1992.

MARTÍNEZ AGUACIL, M. *OrCAD PCB II*. Paraninfo, 1992.

MIRÓ SANZ y otros. *Análisis y diseño de circuitos con PC*. Marcombo, 1989.

P. N. T. I. C. *Introducción al diseño electrónico*. Serie Recursos para la Formación. M. E. C., 1991.

### **Recursos**

Programas de diseño y simulación electrónica analógico y digital.

Programas de análisis térmicos y fabricación de placas de circuitos impresos.

Programas de diseño y simulación eléctrica.

Programas de cálculo de instalaciones eléctricas.

Manuales de los programas.

Catálogos comerciales.

*Revistas:*

Elektor

Plotter

*Videos:*

“Electricidad-Electrónica. Sistemas de elevación”. Proyecto Olympus (1990). M. E. C.

“Circuitos impresos y circuitos integrados”.

Videos de casas comerciales.

### **Unidad didáctica 14: Diseño, simulación y construcción de elementos mecánicos, hidráulicos y neumáticos**

Del mismo modo que en la unidad anterior, en este caso se trata de que el alumno conozca las aplicaciones concretas de herramientas CAE orientadas a Mecánica, Hidráulica y Neumática y las características generales del CAM. Se pretende que los alumnos utilicen algún programa de diseño básico para diseño de algunas de las piezas estudiadas en otra asignatura y realicen sencillas simulaciones de fabricación de éstas y de funcionamiento de esquemas neumáticos e hidráulicos.

Dependiendo del nivel y dotación que tengamos en la clase podemos iniciarles en el manejo de programas más potentes, o bien mostrarles las posibilidades de éstos, ya sea mediante software concreto o algún vídeo, revista o catálogo.

Suponemos que a través del estudio de los contenidos de otras asignaturas los alumnos conocen las herramientas específicas de fabricación mecánica; es conveniente también que conozcan cómo éstas se relacionan con las herramientas del CAD mecánico, así como periféricos especiales de éste, como, por ejemplo, la tableta digitalizadora, el *plotter*, el *scanner*, etc.

En los aspectos de diseño de esta unidad temática será conveniente establecer conexión con el desarrollo de la asignatura de Dibujo Técnico, sobre todo si en esta disciplina se utiliza como herramienta el ordenador, con el fin de no duplicar tareas y esfuerzos. En los aspectos tecnológicos es imprescindible relacionar las programaciones de esta unidad y las de diferentes núcleos de contenidos tecnológicos de Tecnología Industrial como son “La representación gráfica”, “Elementos constitutivos de las máquinas y de los sistemas técnicos” y “Componentes de los sistemas automáticos. Funciones y tipos”, así como con los de la asignatura de Mecánica.

## **Objetivos**

Conocer aplicaciones concretas del CAE mecánico.

Manejar algún programa de diseño mecánico.

Realizar trabajos prácticos apoyados en otras asignaturas del área tecnológica.

## **Contenidos**

### *Conceptos*

- Diseño y simulación de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Generalidades del CAM.
- Diseño de piezas mecánicas.
- Verificación de propiedades físicas: simulación de ensayos térmicos, mecánicos, etc., de las piezas.
- Simulación de la fabricación de una pieza.
- Herramientas específicas de los sistemas de CAE mecánico.

### *Procedimientos*

- Identificación de herramientas de un sistema de CAE mecánico.
- Construcción de algún objeto tecnológico mediante un programa de diseño.
- Experimentación con algún programa de simulación neumática o hidráulica.
- Búsqueda de información sobre aplicaciones de CAM-CAE mecánico.

### *Actitudes*

- Cuidado por la presentación estética que conlleva un proyecto técnico.
- Interés por conocer aplicaciones del CAE mecánico.
- Valoración del ahorro producido por los sistemas de simulación en el diseño de prototipos.

## **Actividades**

Modificar un diseño de una pieza previamente cargado en un archivo.

Conectar una tableta digitalizadora.

Diseñar alguna pieza estudiada en otra asignatura, usando un programa de Dibujo Técnico.

Mostrar a los alumnos algún programa de CAD-CAM.

Mostrar algún vídeo donde puedan observarse aplicaciones de CAD-CAM-CAE.

Visitar alguna empresa que utilice CAE mecánico.

Manejar catálogos y revistas especializadas sobre CAD-CAM.

### **Bibliografía**

BOWMAN & BOWMAN. *A fondo CAD/CAM*. Madrid: Anaya Multimedia, 1991.

HAWKES, B. *CAD/CAM*. Paraninfo.

NAVAS, M. *Autocad*. Paraninfo.

### **Recursos**

Programas de dibujo técnico.

Programas de CAD-CAM.

Programas de diseño y simulación neumática.

Manuales de los programas

Catálogos comerciales

Tableta digitalizadora

*Plotter*

Serie de vídeos "Diseño de productos de ingeniería", de The Open University. Distribuye Áncora Audiovisual.

Serie de vídeos del Proyecto Olympus. (1990). M. E. C.:

"Automoción-Metal".

"Fabricación de la culata"

"Delineación y CAD".

Vídeo "CAD-CAM Textil". Klee Vídeo.

*Revistas:*

Automatización Integrada

Autocad Magazine

PC WORLD

CIMWORLD. Informática Industrial

### ***Unidad didáctica 15: Fabricación Asistida por Ordenador: nuevos desarrollos y arquitecturas CIM***

La presente unidad pretende ser una reflexión final que el alumno debe hacer a la vista de los nuevos procedimientos de fabricación y como colofón de todo lo que ha aprendido a lo largo de la asignatura. Podemos decir que en cualquiera

de los itinerarios que el alumno haya seguido, esta unidad es cierre y enlace con la primera, ya que si en un principio tratábamos de aproximar al alumno al concepto de ordenador y sus aplicaciones, ahora trataremos que el alumno pueda reflexionar sobre cuáles son las posibles arquitecturas funcionales que se pueden establecer en un entorno productivo y haya podido experimentar, siquiera de modo elemental, cuáles son las prestaciones que ofrece el ordenador en el campo de la Tecnología.

## **Objetivos**

Conocer las distintas estrategias de fabricación asistida por ordenador y sus repercusiones en los métodos productivos.

Alcanzar un nivel de entendimiento adecuado en cuanto a las distintas arquitecturas y configuraciones de equipos y sistemas para comprender un sistema CIM.

## **Contenidos**

### *Conceptos*

- Concepto de fabricación asistida por ordenador: CIM.
- Integración de la información en una arquitectura CIM: configuración de redes de datos.
- Planificación asistida por ordenador.
- Seguridad de los sistemas informáticos.
- La Inteligencia Artificial y los sistemas de control de procesos.

### *Procedimientos*

- Recopilación de informes técnicos, artículos, catálogos, etc., para su posterior comentario y debate en clase.
- Exposiciones teóricas del profesor acompañadas de vídeos, visitas a empresas, asistencia a ferias, etc.
- Contrastar opiniones sobre los aspectos sociales que supone la incorporación de estas tecnologías.

### *Actitudes*

- Actitud crítica frente a las repercusiones sociales y económicas de los sistemas CIM.
- Actitud positiva con respecto a las ventajas que ofrecen los modernos sistemas de fabricación de cara a fomentar la creatividad de los diseñadores y servir mejor un mercado cada día más exigente y competitivo.
- Valoración de los rápidos avances sufridos por la ciencia y la tecnología gracias al grado de precisión y fiabilidad de los sistemas de fabricación.

## Actividades

Dado el carácter puramente teórico de esta unidad, será conveniente que el profesor desarrolle actividades que pongan de relieve el diálogo y la participación activa del alumno de cara a que éste sea capaz de situarse con total realismo en su contexto social y sepa apreciar lo bueno y lo malo que éste le reporta.

El profesor puede poner un documental o una película que traten el tema de la tecnología y sobre ella se realice un debate.

El profesor realizará una sesión en la que exponga la evolución histórica de los procesos de fabricación.

Se programarán visitas a fábricas con distintos tipos de tecnologías.

Se asistirá a ferias y congresos con el fin de poder ver las últimas novedades en materia de automatización y control de procesos industriales.

## Bibliografía

ARBONÉS, E. *Ingeniería de sistemas*. Ed. Marcombo, 1991.

BAUMGARTNER, H., y otros. *CIM. Consideraciones básicas*. Ed. Siemens/Marcombo, 1991.

BONET, C., y otros. *La Inteligencia Artificial y la Automática. Aportación a la Psicología del Pensamiento*. Herder.

RANCH-HINDIN. *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la actividad empresarial, la ciencia y la industria*. Díaz de Santos, 1989.

SIMONS, G. *Introducción a la Inteligencia Artificial*. Díaz de Santos, 1987.

SOLER MATEO, F. *Gestión informática de la producción. Sistemas de información en la industria*. Ed. Anaya, 1991.

VALLHONRAT, J. M., y COROMINA, A. *Localización, distribución en plantas y mantenimiento*. Ed. Marcombo, 1991.

## Recursos

*Revistas:*

CIMWORLD. Informática Industrial

Automatización Integrada

Automática y Robótica

Vídeos comerciales.

Catálogos comerciales.

## Bibliografía y recursos

---

AGUADO, R., y otros. *Basic Básico. Curso de Programación*. Grupo Distribuidor Editorial, 1989.

AGUADO, R., y otros. *Programas comentados de Basic Básico*. Grupo Distribuidor Editorial, 1989.

ALCALDE, E., y otros. *Arquitecturas de ordenadores*. Ed. McGraw-Hill. Aravaca, Madrid, 1991.

ANGULO, J. M., y No, J. *Guía fácil de Robótica*. Paraninfo, 1986.

ANGULO, J. M. *Robótica práctica. Tecnología y aplicaciones*. Paraninfo, 1986.

ANGULO, J. M., y AVILÉS, R. *Curso de Robótica*. Paraninfo, 1985.

ANGULO J. M., y No, J. *Control de procesos industriales por computador*. Paraninfo, 1987.

ANGULO, J. *Microprocesadores 8086, 80286, 80386*. Paraninfo, 1990.

ARBONÉS, E. *Ingeniería de Sistemas*. Ed. Marcombo, 1991.

BLACK, U. *Redes locales de ordenadores, protocolos, normas, interfaces*. Rama, 1989.

BARTOLOMÉ, A. *Nuevas Tecnologías y Enseñanza*. Ed. Grao. ICE de Barcelona, 1989.

BAUMGARTNER, H., y otros. *CIM. Consideraciones básicas*. Ed. Siemens/Marcombo, 1991.

BENAVIDES, J., y otros. *SQL para usuarios y programadores. Domine al 99% su SQL*. Paraninfo, 1991.

BONET, C., y otros. *La Inteligencia Artificial y la Automática. Aportación a la Psicología del Conocimiento*. Herder.

BOTELLA, E., y LUENGO, J. C. *Knosys: Aplicaciones de Bases de Datos Documentales en la Enseñanza*. M. E. C., 1990.



- BOWMAN & BOWMAN. *A fondo CAD/CAM*. Ed. Anaya, 1991.
- BROWN, A. *Autoedición: texto y tipografía en la era de la Edición Electrónica*. Ed. Rama, 1991.
- CASTELLS, M. *El impacto de las Nuevas Tecnologías en la economía internacional. Implicaciones para la economía española*. Madrid: Instituto de Estudios de Prospectiva, 1990.
- CAMPEBELL, J. *El libro del RS-232*. Anaya, 1988.
- CEBALLOS, F. *Curso de Programación con C. Microsoft C*. Rama, 1989.
- CEBALLOS, F. *Manual Quick Basic 4.0. Guía del Programador*. Rama, 1988.
- COIFFET, P., y GUSTAVO GILI. *Elementos de Robótica*. Chironze, 1986.
- COLLIN, S. *Ordenadores, interfaces y redes de comunicación*. Masson, 1990.
- CREUS, A. *Simulación y control de procesos por ordenador*. Marcombo, 1987.
- CROOVER, M., y otros. *Robótica Industrial. Tecnología, programación y aplicaciones*. McGraw-Hill, 1989.
- CUENA, J., y otros. *Inteligencia Artificial: sistemas expertos*. Madrid: Alianza Editorial, 1986.
- CUÑAL, A., y NÚÑEZ, S. *Pascal para estudiantes*. Paraninfo, 1986.
- DRETSKE, FRED I. *Conocimiento e información*. Salvat, 1987.
- DUNCAN, R. *Funciones del MS-DOS. Guía de referencia rápida para Programadores*. Anaya, 1989.
- "El futuro de las bases de datos. El lenguaje SQL". *PC Forum*. Núm. 23, páginas 47-63, 1989.
- FABREGA, A. *Introducción a la programación*. Edunsa, 1986.
- FERNÁNDEZ ESCALANTE, P. *Domine PC Tools de Luxe (versión 5.5)*. Rama, 1990.
- FERNÁNDEZ, G., y SÁEZ, F. *Fundamentos de los ordenadores. Elementos de Hardware y software*. Publicaciones de la E. T. S. I. de Telecomunicación de Madrid, 1985.
- FERRÉS, J. *Cómo integrar el vídeo en la escuela*. Barcelona: Ediciones CEAC, 1988.
- FERRÉS, J. *Vídeo y educación*. Barcelona: Ed. Laia, Cuadernos de Pedagogía, 1988.
- FREER, J. *Introducción a la Tecnología y diseño de sistemas de comunicaciones y redes de ordenador*. Anaya, 1990.
- FONTAINE, A., y BARRAND, F. *Los microprocesadores 80286/80386*. Masson, 1989.
- KAHN, G. YERIAN, T., y STEWART, J. *Sistemas de archivo y manejo de documentos*. Ed. McGraw Hill, 1989.
- GARCÍA GUILLÉN, PEDRO. *OrCAD SDT/III. Diseño de esquemas por ordenador*. Paraninfo, 1990.

- GARCIA GUILLÉN, PEDRO. *OrCAD VST. Verificación y simulación de circuitos digitales por ordenador*. Paraninfo, 1992.
- GARCÍA QUINTÁS, M. *Sistemas operativos*. Edunsa-González.
- Grupo Logo de Madrid. *Guía didáctica del Lenguaje Logo*. Asociación logo, 1988.
- Grupo Waite. *Programación en Microsoft Quick C*. Anaya, 1991.
- Grupo Waite. *Redes locales. Teoría y práctica*. Anaya, 1987.
- HAIIDUK, H. P., y otros. *Word Perfect, 5.1. Lotus 1-2-3 V 2.2. DBASE III Plus*. Madrid: Mac Graw-Hill, 1992.
- HERBERT, D. *Programación en Microsoft Quick Basic*. Anaya, 1990.
- HUIDOBRO, J. *Comunicaciones, Interfaces, Modems, Protocolos, Redes y Normas*. Paraninfo, 1990.
- "Informe: hojas de cálculo". *PC Magazine*. Núm. 30, página 103, 1990.
- Intel. *Introducción al 80383*. Anaya, 1989.
- Intel. *80383. Guía del programador y Manual de referencia*. Anaya, 1989.
- JAMSA, K. DOS. *Manual de referencia*. Madrid: McGraw-Hill, 1988.
- JAMSA, K., y MAMEROFF, S. *Turbo Pascal. Biblioteca de Programas*. Osborne y McGraw-Hill, 1988.
- JOURDAIN, R. *Solucionario del programador para IBM PC, XT, AT y compatibles*. Anaya, 1988.
- KELLY-BOOTLE, y otros. *68000/68010/68020. Arquitectura y programación en ensamblador*. Anaya, 1981.
- KOWALSKI, R. *Lógica, Programación e Inteligencia Artificial*. Díaz de Santos, 1986.
- LAFORE, R., y otros. *Programación en Microsoft C para IBM PC y compatibles. Introducción y técnicas avanzadas de programación*. Anaya, 1990.
- LAURIE, PETER. *Informática para todos*. Salvat, 1986.
- LEFRANC, R. *Las técnicas audiovisuales al servicio de la enseñanza*. Ed. El Ateneo, 1978.
- LOGSDON, TOM. *Robots: una revolución*. Micro Te, 1985.
- LÓPEZ RUBIO, G. *Características hardware. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales*. Universidad Pontificia de Salamanca, 1986.
- LÓPEZ, P., y NUMA POULC, J. *Introducción a la Robótica I. Enseñanza, investigación y desarrollo*. Arcadía, 1984.
- LÓPEZ, P., y NUMA POULC, J. *Introducción a la Robótica II. Comunicación. hombre-máquina. Programación y control*. Arcadía, 1984.
- MANDADO, E., y otros. *Controladores lógicos y autómatas programables*. Ed. Marcombo, 1990.
- MANRIQUE, S., y otros. *Logo práctico. Gráficos y listas*. Edunsa, 1986.

- MARTÍN, J. *La Sociedad Telemática. El desafío del mañana*. Paidós, 1985.
- MARTÍNEZ AGUACIL, M. *OrcCAD PCB II*. Paraninfo, 1992.
- MARTÍNEZ, V. A. *Automatizar con autómatas programables*. Rama, 1991.
- MATTELART, A. y STOURDZE, Y. *Tecnología, cultura y comunicación*. Ed. Mitre, 1984.
- MAYOL y BADIA, ALBERT. *Autómatas programables*. Marcombo, 1987.
- MENCHEN, A. *Turbo Prolog 2.0 (1989)*. Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 1989.
- METAIRE y otros. *Redes locales. Teoría y programación de las redes IBM*. Paraninfo, 1989.
- MICHEL, G. *Autómatas programables industriales. Arquitectura y aplicaciones*. Ed. Marcombo, ( ).
- MILENCKOVIC, M. *Sistemas operativos. Conceptos y diseño*. McGraw Hill, ( ).
- MIRÓ SANZ, y otros. *Análisis y diseño de circuitos con PC*. Marcombo, 1989.
- MONCLÚS, ANTONINO, y otros. *El vídeo en el aula*. Madrid: P. N. T. I. C. - M. E. C., 1989.
- MURRAY, y otros. *80386/80286. Programación en lenguaje ensamblador*. Osborne y McGraw-Hill, 1987.
- NORTON, P., y SOCHA, J. *Guía del programador en ensamblador para IBM PC, XT, AT y compatibles*. Anaya, 1988.
- NORTON, P., y JOURDAIN, R. *Discos duros. Guía de referencia para BM PC, XT, AT y compatibles*. Anaya, 1990.
- NORTON, P., y otros. *Guía del programador para IBM PC y PS/2*. Anaya, 1990.
- NÚÑEZ, R. *Utilidades Norton. Guía práctica*. Rama, 1990.
- ORTEGA, W., y DOMINGO, R. *Procesamiento de palabras y textos. Teoría y prácticas*. Ed. McGraw Hill, 1990.
- PORRAS, A., y MONTANERO, A. *Autómatas programables en la Enseñanza*. Ed. Paraninfo, 1991.
- "Procesadores de Texto". *PC Magazine*. Núm. 34, página 73, 1991.
- PURSER, M. *Comunicación de datos para programadores*. Addison-Wesley Iberoamérica, 1989.
- RANCH-HINDIN. *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la actividad empresarial, la Ciencia y la Industria*. Díaz de Santos, 1989.
- REGGINI, H. *Computadoras. ¿Creatividad o automatismo?* Galápagos. Distribuye la Editorial Rama, 1988.

- RINCÓN, A. *PC Tools de Luxe. Versión 6 en castellano. Domine al 99% sus PC Tools*. Paraninfo, 1991.
- RUEDA, FRANCISCO. *Sistemas operativos*. McGraw Hill, ( ).
- SACCARDI, G. *Telemática y ordenadores. Protocolos, redes y normalización internacional*. Jadson, 1988.
- SAN JOSÉ, C., y otros. *Curso de Logo*. Grupo Distribuidor Editorial, 1987.
- SEYER, M. *Conexiones en el IBM PC/XT/AT. Teoría y práctica de periféricos, comunicaciones y configuraciones*. Anaya, 1989.
- SIMÓN, ANDRÉ. *Autómatas programables*. Paraninfo, 1988.
- SIMÓN, M., y otros. *Logo y Educación*. Asociación Logo, 1988.
- SIMONS, G. *Introducción a la Inteligencia Artificial*. Díaz de Santos, 1987.
- SOLER MATEO, F. *Gestión informática de la producción. Sistemas de información en la industria*. Ed. Anaya, 1991.
- TOFFLER, ALVIN. *La tercera ola*. Plaza y Janés, 1980.
- TORRES PORTERO, M. *Microprocesadores y controladores aplicados a la industria*. Paraninfo, 1989.
- TURKLE. *El segundo yo: las computadoras y el espíritu humano*. Distribuye la Editorial Rama, 1984.
- TRIGO, V., y CAMACHO, A. *Manual de Turbo Pascal para las Enseñanzas Medias*. Anaya, 1988.
- TRIGO, V., y CAMACHO, A. *Manual de aplicación de las hojas de cálculo*. Ed. Anaya, 1990.
- V. V. A. A. *Sacando los brazos al ordenador*. P. N. T. I. C. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.
- V. V. A. A. *Sacando los brazos al ordenador*. Serie Recursos para la Formación. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.
- V. V. A. A. L. A. O.: *Laboratorio Asistido por Ordenador. Propuesta de aplicaciones*. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.
- V. V. A. A. *Introducción al diseño electrónico*. Serie Recursos para la Formación. P. N. T. I. C. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991.
- VALLHONRAT, J. M. COROMINA, A. *Localización, distribución de planta y mantenimiento*. Ed. Marcombo, 1991.
- ZAKS, R. *Programación del Z80*. Anaya, 1988.
- ZAPATA, M. *Técnicas de programación declarativa en el aula. Turbo Prolog 2.0*. Seco Olea, 1990.

### ***Documentación técnica sobre autómatas de distintas firmas comerciales:***

AEG, Joucomatic, Klöckner Moeller, Omron, Siemens, Sotemac, Telemecánica.

#### **Revistas:**

- Automática y Robótica.
- Actualidad Electrónica.
- Automatización Integrada.
- Binary.
- CIMWORLD. Informática Industrial.
- Electronique Industrielle.
- PC WORLD.
- Resistor.
- Revista de Robótica.
- Tribuna Informática.
- Zeus.

#### **Videos:**

- Curso de la UNED. Madrid, 1986.
- El ordenador en las aulas. UNED. Madrid, 1989.
- ¿Qué es un ordenador? Audieduc. Madrid.
- Colección de vídeos sobre sistemas operativos. Audieduc. Madrid.
- Introducción a la Robótica. P. N. T. I. C. - M. E. C. Madrid, 1991.
- Automoción-Metal. Serie de vídeos del Proyecto Olympus. M. E. C., 1990
- Fabricación de la culata. Serie de vídeos del Proyecto Olympus. M. E. C., 1990.
- Delineación y CAD. Serie de vídeos del Proyecto Olympus. M. E. C., 1990.
- CAD-CAM Textil. Vídeo Klee.
- Circuitos impresos y circuitos integrados. Serie de vídeos del Proyecto Olympus. M. E. C., 1990.
- Electrónica y sistemas de elevación. Serie de vídeos del Proyecto Olympus. M. E. C., 1990.

**Distribuidor:** Áncora Audiovisual.



CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

DIRECCIÓN GENERAL de RENOVACIÓN PEDAGÓGICA  
CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR