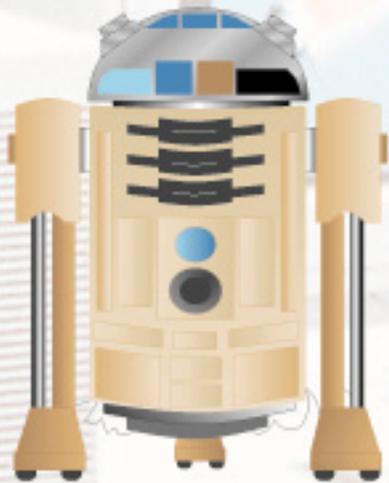


COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍA



COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍA





COMPUTACIÓN

LA COMPUTADORA PERSONAL

En el año 1944, un equipo de investigadores dirigido por el profesor Howard Aiken terminó de construir la primera computadora, que recibió el nombre de MARK I. Una computadora es una máquina automática especializada en el tratamiento de la información y capaz de realizar rápidamente trabajos para los que sería necesario emplear a muchas personas durante mucho tiempo.

La popularización de las computadoras se produjo en la década de los ochenta, cuando se empezaron a comercializar con gran éxito las computadoras personales. Actualmente, el 80 % de los habitantes de los países desarrollados utiliza computadoras en sus centros de trabajo, y muchos de ellos también disponen de computadoras en su hogar.

Las computadoras han permitido un rápido desarrollo de otras tecnologías, como la robótica y las telecomunicaciones. Puede decirse que han cambiado radicalmente nuestra forma de vivir y, con toda probabilidad, lo van a hacer aun más en el próximo siglo.

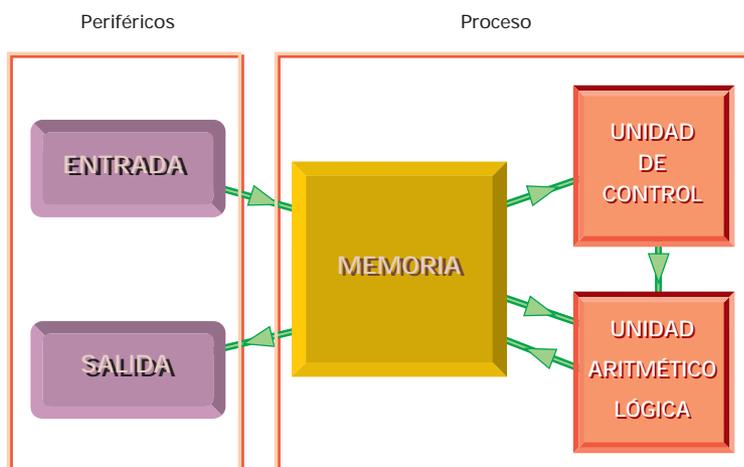
ELEMENTOS DE UNA COMPUTADORA

Una computadora recibe nuestras instrucciones, las procesa y nos las ofrece de nuevo (figura 1). Para poder realizar estos cometidos, dispone de dispositivos periféricos de entrada, como el teclado o el ratón, de un microprocesador capaz de interpretar y ejecutar nuestras instrucciones, y

de elementos periféricos de salida, como la pantalla del monitor o la impresora.

La enorme cantidad de información con que trabajan las modernas computadoras hace indispensable que estén dotadas, además, de dispositivos de almacenamiento, como la memoria, el disco duro o los disquetes, en los que se puede guardar la información mientras el procesador no la está utilizando.

FIGURA 1



EL MICROPROCESADOR

Dentro de la caja de la computadora se encuentra la CPU o unidad central de procesos. En el año 1972, la empresa INTEL fabricó, por primera vez, una unidad de procesos completa, integrada en una pequeña cápsula que recibió el nombre de chip. Desde entonces, la CPU es conocida con el nombre de microprocesador.

El microprocesador es el elemento más importante de una computadora, podríamos decir que es su cere-

bro, ya que controla todo su funcionamiento, siguiendo paso a paso las instrucciones de un programa. Además de realizar las operaciones matemáticas y lógicas necesarias, envía las órdenes oportunas al resto de los dispositivos de la computadora para que todos ellos funcionen correctamente.

Dentro del chip de un microprocesador están integrados dispositivos aun más pequeños: la unidad aritmético-lógica, la unidad de control y los registros, conectados todos ellos a través de microconexiones denominadas **buses internos** (figura 2).

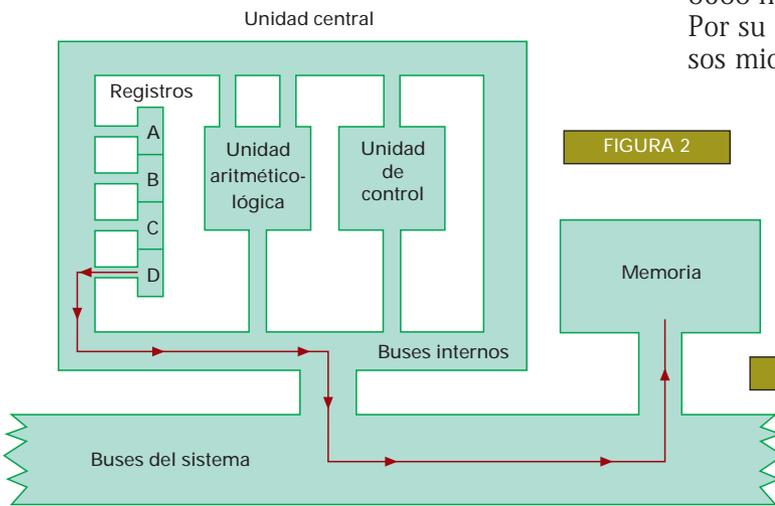


FIGURA 2

ellas no puede ser interpretada por la otra. Debido a que el microprocesador es, como antes se ha dicho, el cerebro de la computadora, si sus microprocesadores son diferentes, lo más probable es que las computadoras sean incompatibles entre sí.

Actualmente existen dos grandes familias de computadoras personales: la de los PC y la de los Macintosh. La empresa IBM puso en el mercado la primera computadora de la familia PC en 1980. Estaba dotada de un microprocesador INTEL 8086. En la figura 4 se muestra la evolución de los microprocesadores INTEL desde el 8088 hasta el 80586, también llamado Pentium. Por su parte, los Macintosh han utilizado diversos microprocesadores fabricados por la empresa Motorola, desde el 68000 hasta el 69040.

Los microprocesadores no sólo se utilizan para dirigir el funcionamiento de las computadoras. Otras muchas máquinas de uso habitual, o al menos muy conocidas, llevan incorporado un

FIGURA 3

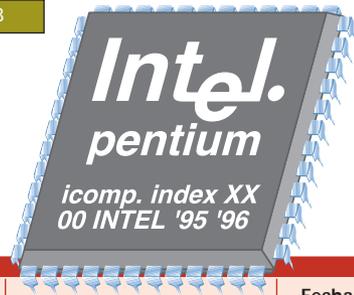


FIGURA 4

La unidad aritmético-lógica es capaz de realizar miles de millones de operaciones en un segundo. La unidad de control se encarga de coordinar el funcionamiento de la memoria, de los dispositivos periféricos y del resto de los elementos de la computadora. Los registros, por su parte, son pequeñas unidades de memoria de menor tamaño que la memoria central de la computadora, que guardan temporalmente los datos y los resultados con los que opera la unidad aritmético-lógica.

El chip que contiene al microprocesador está conectado al resto de elementos de la computadora por tres tipos de buses: el de datos, el de direcciones y el de control (figura 3).

Se dice que dos computadoras son incompatibles entre sí cuando la información procesada por una de

Microprocesador	Memoria máxima que puede controlar	Características	Fecha de aparición
INTEL 8088	1 Mb	<ul style="list-style-type: none"> Lento Posee 29.000 transistores 	1979
INTEL 80286	16 Mb	<ul style="list-style-type: none"> Es 4 veces más rápido que el 8088 Posee 130.000 transistores 	1982
INTEL 80386	4.096 Mb	<ul style="list-style-type: none"> Es 15 veces más rápido que el 8088 Posee 275.000 transistores 	1985
INTEL 80486	4.096 Mb	<ul style="list-style-type: none"> Incluye coprocesador matemático para acelerar los cálculos Posee 1.200.000 transistores 	1989
INTEL 80586 o PENTIUM	4.096 Mb	<ul style="list-style-type: none"> Es 2 veces más rápido que el 486 Posee 3.200.000 transistores 	1993



microprocesador para controlar su funcionamiento: las cámaras fotográficas automáticas, las lavadoras, los termostatos de calefacción, los televisores, los equipos de alta fidelidad, las consolas de videojuegos, las fotocopiadoras, los sistemas que reducen el consumo de gasolina en los automóviles, los dispositivos antirrobo, los robots industriales y otros muchos aparatos y sistemas automáticos.

ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN

En la sociedad actual manejamos tal cantidad de información, que sería imposible organizarla de forma eficaz sin la ayuda de las computadoras. Debido a que el microprocesador lleva a cabo las instrucciones del programa una por una, la información tiene que almacenarse en algún dispositivo hasta que el microprocesador la requiera.

Los dispositivos de almacenamiento de información pueden ser electrónicos, como la memoria; magnéticos, como los disquetes, u ópticos, como los CD o discos compactos. Todos ellos se basan en el mismo principio: disponen de gran cantidad de elementos que pueden adquirir y mantener dos estados a los que se asocian los números 0 y 1 (los únicos números que existen en el sistema binario de numeración con el que trabajan las computadoras).

Cada uno de estos elementos de dos estados se denomina **bit**. La palabra bit es una contracción de las palabras inglesas *binary digit* (dígito binario). Un conjunto de ocho bits se denomina **byte**:

$$1 \text{ byte} = 8 \text{ bits}$$

Un conjunto de 1.024 bytes recibe el nombre de **kilobyte**, y se representa como **1 Kb**:

$$1 \text{ Kb} = 1.024 \text{ bytes}$$

A su vez, un conjunto de 1024 Kb se denomina **megabyte**, y se representa como **1 Mb**:

$$1 \text{ Mb} = 1.024 \text{ Kb}$$

Por su parte, 1.024 Mb constituyen un **gigabyte**, que se representa como **Gb**:

$$1 \text{ Gb} = 1.024 \text{ Mb}$$

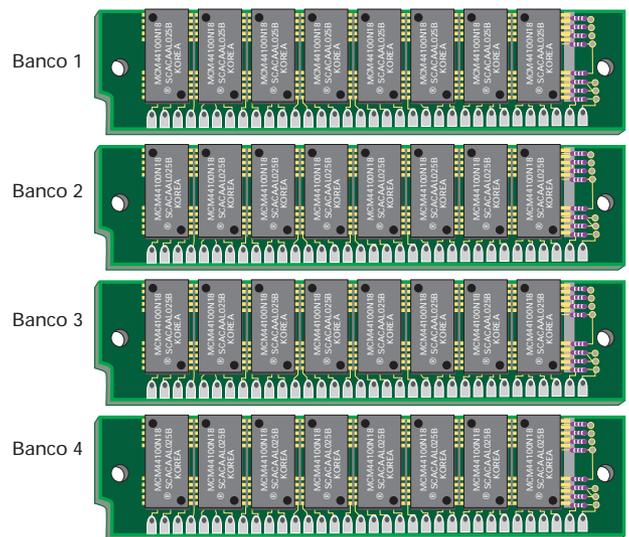
Para almacenar un carácter del teclado se emplean ocho bits, es decir, un byte. Por consiguiente, cuando se dice «mi ordenador tiene un disco duro de 800 megas», se está diciendo que podría almacenar ochocientos millones de letras.

La memoria

La memoria se encuentra situada, al igual que el microprocesador, dentro de la caja de la computadora. Está constituida por circuitos electrónicos integrados en un conjunto de chips (figura 5).

FIGURA 5

Placa base del ordenador



En una parte de la memoria se almacena una información imprescindible para el buen funcionamiento de la computadora. Es importante, pues, que el usuario no pueda borrarla grabando alguna información en dicha zona. Este tipo de memoria se denomina **memoria ROM** (siglas del inglés *Read Only Memory*, memoria sólo de lectura). Esto significa que el microprocesador puede consultar la información grabada en la memoria ROM, pero no puede modificarla.

La parte de la memoria donde se almacenan los programas y los datos de los usuarios se denomina **memoria RAM** (siglas de *Random Access Memory*, memoria de acceso aleatorio). Esto significa que el microprocesador puede consultar cualquier información almacenada en la memoria RAM sin tener que leer otras informaciones. Recibe este nombre para distinguirla de otros dispositivos de almacenamiento, como las cintas, que se denominan de acceso secuencial, porque para

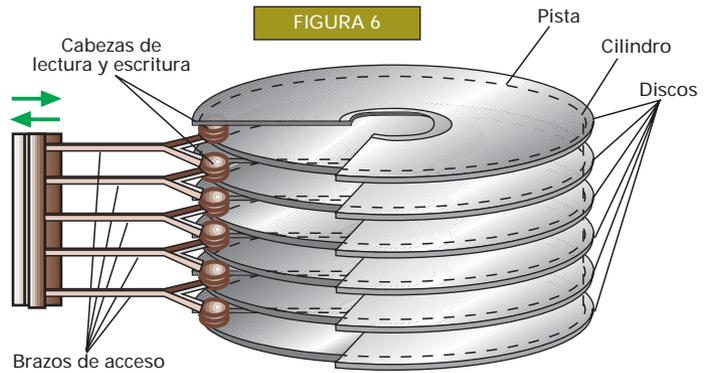
consultar un dato hay que pasar por todos los que se han grabado anteriormente.

El disco duro

La memoria de la computadora, como hemos dicho antes, está formada por chips que contienen circuitos electrónicos. El funcionamiento de dichos circuitos es muy rápido, pero su precio es elevado y, por consiguiente, si se quiere conseguir que la computadora no sea excesivamente cara, el número total de circuitos de memoria no puede ser excesivamente alto. Por tanto, tampoco lo puede ser su capacidad de almacenamiento de información. Además, la memoria RAM tiene otro inconveniente: es volátil, es decir, al apagar la computadora, los circuitos electrónicos dejan de funcionar y la información se pierde.

En los años cuarenta, Von Neumann propuso una solución que se sigue utilizando en las computadoras actuales: emplear, además de la memoria, otros dispositivos de almacenamiento, cuyo funcionamiento no es electrónico, sino magnético. Los discos magnéticos son más baratos y, en consecuencia, pueden tener una capacidad de almacenamiento mayor sin que la computadora resulte demasiado cara. Además, la información almacenada en ellos no es volátil, es decir, no se pierde aunque la computadora esté apagada. A cambio de estas ventajas, los discos tienen un inconveniente: para acceder a la información que almacenan se emplea más tiempo que para acceder a la información depositada en la memoria.

El sistema diseñado por Von Neumann consiste en almacenar en los discos la información con la que no se está trabajando. Cuando el microprocesador necesita una información determinada, la toma del disco y la pasa a la memoria. Así puede acceder a ella con más rapidez. Luego, cuando ya no necesita trabajar con esta información, la vuelve a grabar en el disco. De esta forma, la memoria queda libre de nuevo. Gracias a este sistema la capacidad de almacenamiento de la memoria puede ser mucho menor que la de los discos, y esto reduce considerablemente el precio de la computadora.



Un conjunto de discos como el de la figura 6 recibe el nombre de **disco duro**. El disco duro se halla también en el interior de la caja de la computadora y, por lo general, no puede extraerse de una computadora e introducirse en otra. Por este motivo, también es conocido como disco fijo.

Los disquetes

Los disquetes son discos magnéticos de reducido tamaño que se pueden introducir y sacar en las unidades de disco situadas en la caja de la computadora, en las que se realiza la grabación y lectura de los datos (figura 7). Por esta razón, los disquetes se utilizan para trasladar información de una computadora a otra. También se emplean para hacer copias de seguridad de la información almacenada en el disco duro. Se evita así que una avería de la computadora o un virus informático acabe con la información que laboriosamente se ha ido almacenando en el disco duro.



Los discos compactos

Mientras que el disco duro y los disquetes utilizan las propiedades magnéticas de la materia para establecer los dos estados que representan a los dos dígitos binarios, los discos compactos (CD) reali-

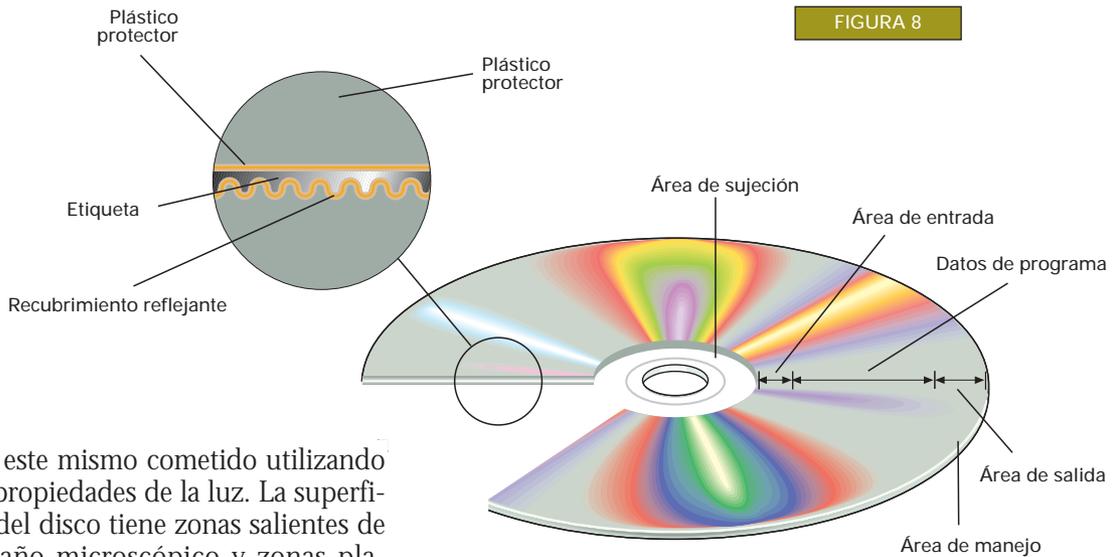


FIGURA 8

zan este mismo cometido utilizando las propiedades de la luz. La superficie del disco tiene zonas salientes de tamaño microscópico y zonas planas. Cuando la luz de un rayo láser incide en una zona saliente, se dispersa en todas las direcciones. Por el contrario, cuando incide en una zona plana, se refleja hacia un dispositivo detector que convierte la luz en un impulso eléctrico. La computadora interpreta estos impulsos y así puede leer la información binaria que contienen (figura 8).

Existen muchos tipos de discos compactos. Los más utilizados son los CD-ROM, los CD-foto y los CD-I. Los CD-ROM son semejantes a los que se emplean para grabar música. En éstos, la música se graba en un estudio y el usuario puede escucharla, pero no modificar el contenido del disco. De la misma forma, la computadora puede leer los datos informáticos almacenados en un CD-ROM, pero no puede grabar información en él. Recordemos que las siglas ROM significan memoria de sólo lectura.

Un CD-foto almacena un paquete de imágenes, es decir, diversas versiones de fotografías digitalizadas. El CD-foto ofrece diversas ventajas sobre el revelado en papel: emplea menos espacio para archivar las fotografías y permite al usuario ver ampliada una parte de la foto así como modificarla con programas especializados para computadora.

Un CD-I o disco compacto interactivo puede almacenar gráficos, texto, sonido, imágenes de vídeo, fotografías y datos informáticos. Pero lo más interesante es que dispone de una entrada de usuario que permite a éste, mediante un mando a distancia, seleccionar lo que quiere ver, leer u oír en cada momento.



FIGURA 9

ELEMENTOS PERIFÉRICOS

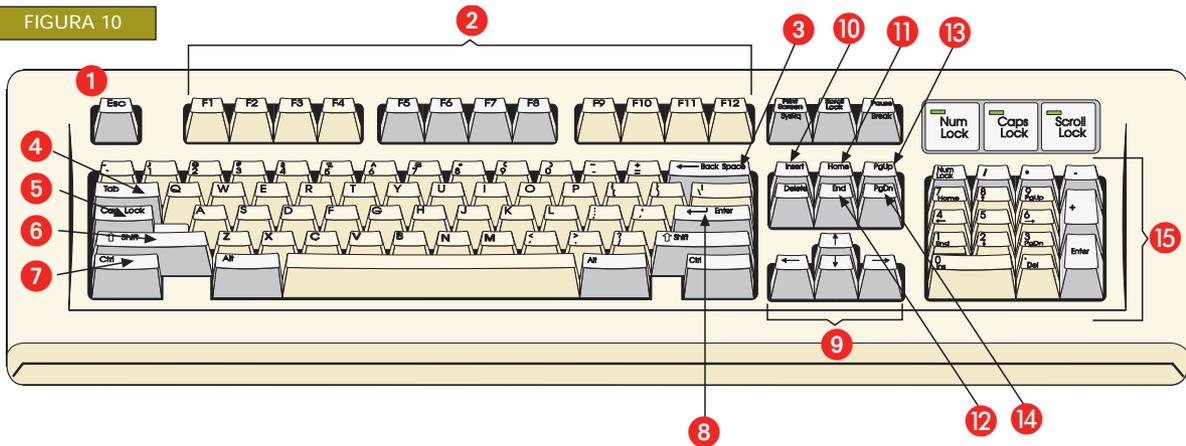
Los sistemas de comunicación con las computadoras han ido mejorando a lo largo de los últimos cincuenta años. Hasta la aparición del teclado y del monitor, sólo podíamos dirigirnos a las computadoras utilizando tarjetas perforadas como la de la figura 9. Como el sistema era muy complicado, se necesitaba de un especialista en computación que hiciera de intermediario. Actualmente están apareciendo en el mercado los primeros sistemas de computación que nos permiten comunicarnos con las computadoras personales por medio del lenguaje hablado. Estos sistemas representan un gran avance, ya que muchos usuarios tienen dificultades para manejar el teclado con rapidez.

El teclado

La apariencia del teclado de una computadora (figura 10) es semejante al de una máquina de escribir, pero el primero dispone de una serie de teclas especiales:

1. Tecla de escape. Cuando al manejar un programa nos encontramos en una situación delicada

FIGURA 10



de la que no sabemos salir, pulsar esta tecla puede ser una solución que nos conduzca a otra pantalla que dominemos.

2. Teclas de función. Nos permiten realizar fácilmente diversas operaciones, dependiendo del programa con el que estemos trabajando.

3. Tecla de retroceso. Borra el carácter anterior a la posición del cursor.

4. Tecla de tabulación. Desplaza el cursor hasta el primer alto de tabulación.

5. Tecla de mayúsculas-minúsculas. Pulsando esta tecla pasaremos a escribir en letras mayúsculas. Volviéndola a pulsar, escribiremos de nuevo en minúsculas.

6. Tecla de mayúsculas. Manteniendo esta tecla pulsada escribiremos en mayúsculas, hasta que la dejemos de pulsar.

7. Teclas de control. Realizan diversas funciones según el programa con el que estemos trabajando.

8. Tecla de retorno. Si la pulsamos, indicaremos a la computadora que hemos acabado una instrucción y que esperamos su respuesta. En los programas procesadores de texto esta tecla cumple una función semejante al retorno manual del carro de una máquina de escribir: nos conduce al comienzo de la siguiente línea.

9. Teclas que nos permiten desplazarnos por la pantalla en las cuatro direcciones de las flechas.

10. Si pulsamos esta tecla, el texto que escribamos a continuación se superpondrá con el previamente escrito y lo sustituirá. Si la volvemos a pulsar, podremos insertar texto sin destruir el escrito anteriormente.

11. Esta tecla nos permite movernos al principio de la línea.

12. Esta tecla nos permite movernos al final de una línea escrita.

13. Pulsando esta tecla nos desplazaremos al principio de la página anterior. Hay que tener en cuenta que en la página de una impresora caben más líneas que en la pantalla del monitor.

14. Pulsando esta tecla nos desplazaremos al principio de la página siguiente.

15. Teclado numérico que nos permite introducir la información con más facilidad cuando estamos empleando muchos números.



FIGURA 11

El ratón

Este dispositivo de entrada de información (figura 11) fue ideado por Engelbert en 1957. Haciéndolo girar sobre la superficie de la mesa, podemos apuntar a las distintas opciones de los menús de la pantalla y elegir con facilidad una de ellas. Con la popularización, en los últimos años, del entorno gráfico windows, el ratón se ha convertido en un dispositivo periférico imprescindible, aunque las computadoras Macintosh ya lo empleaban muchos años antes.

El monitor

Es el dispositivo de salida de información más utilizado en los ordenadores personales. La pantalla de un monitor está formada por un conjunto de puntos que pueden estar o no iluminados. Los

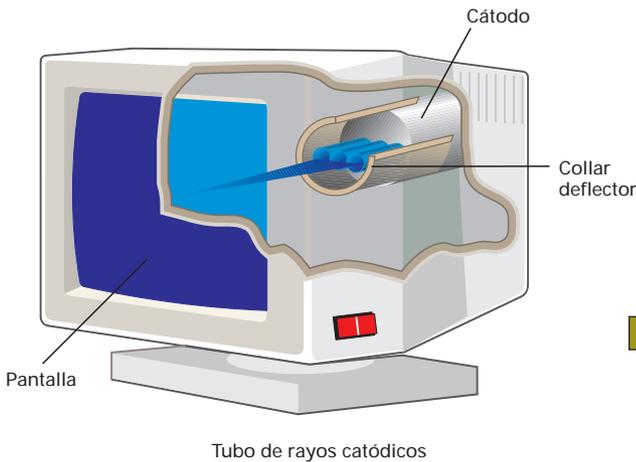


FIGURA 12

puntos iluminados forman la imagen que vemos en la pantalla. En la parte posterior del monitor (figura 12) está situado el tubo de rayos catódicos, semejante al de un televisor. Este tubo dispara un rayo de electrones que incide en uno de los puntos recubiertos de fósforo situado en la parte posterior de la pantalla. Como consecuencia del impacto, el fósforo brilla.

Para dirigir adecuadamente el rayo de electrones hacia los puntos que constituyen la imagen, se emplea una tarjeta de circuitos electrónicos denominada **tarjeta gráfica**. Las más utilizadas en la actualidad son las del tipo VGA (*Video Graphic Array*).

Los monitores de fósforo pueden ser monocromos o de color. Un monitor monocromo sólo puede ofrecer distintas tonalidades del mismo color, ya que emplea un único tipo de fósforo, que puede ser verde, ámbar o blanco. Los de fósforo blanco se conocen vulgarmente como monitores en blanco y negro.

En un monitor de color, cada punto está subdividido en tres puntos más pequeños, uno con fósforo rojo, otro con fósforo verde y otro con fósforo azul. En este tipo de monitores se emplean tres rayos de electrones. Mezclando intensidades distintas de rojo, azul y verde se consigue el resto de los colores, como vemos en la figura 13.

Además de los monitores de fósforo, existen otros dos tipos de monitores, los de pantalla líquida y los de gas plásmico. Los de pantalla líquida se emplean en las computadoras portátiles, ya que su pantalla se reduce a la tapa del maletín y en ella no cabría un tubo de rayos catódicos. Los de gas plasma son más caros, pero pueden utili-

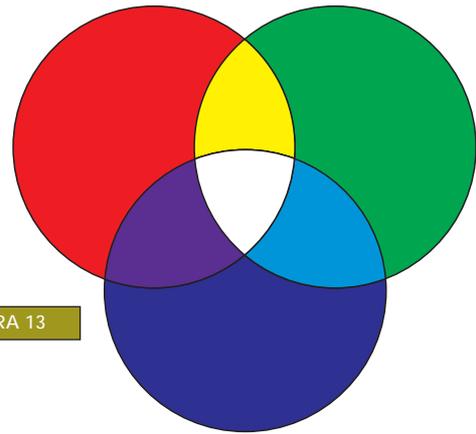


FIGURA 13

Luz directa

zarse tanto en las computadoras portátiles como en las de sobremesa.

La impresora

La impresora, el elemento periférico más usado después del monitor, recibe información del microprocesador y la convierte en los correspondientes signos escritos sobre el papel (figura 14). Las primeras impresoras, llamadas **matriciales**, eran descendientes directas de las máquinas de escribir y, como aquéllas, escribían a base de golpear un cinta entintada contra el papel. Las impresoras matriciales son bastante lentas y, sobre todo, muy ruidosas. Además, su calidad de impresión no pasa de aceptable. Por estas razones, prácticamente ya no se usan, y están siendo sustituidas por otros tipos de impresoras algo más caras, pero que ofrecen mejor servicio.

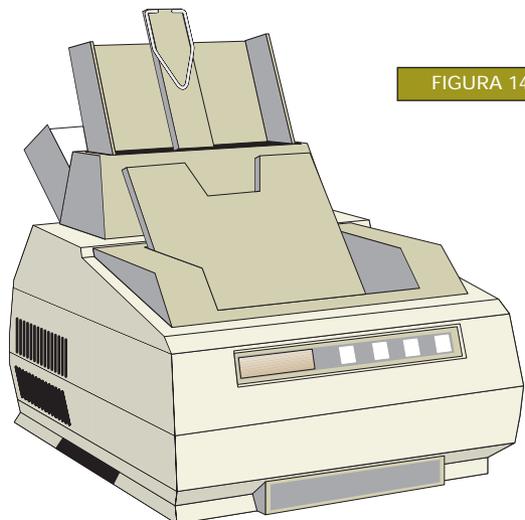


FIGURA 14

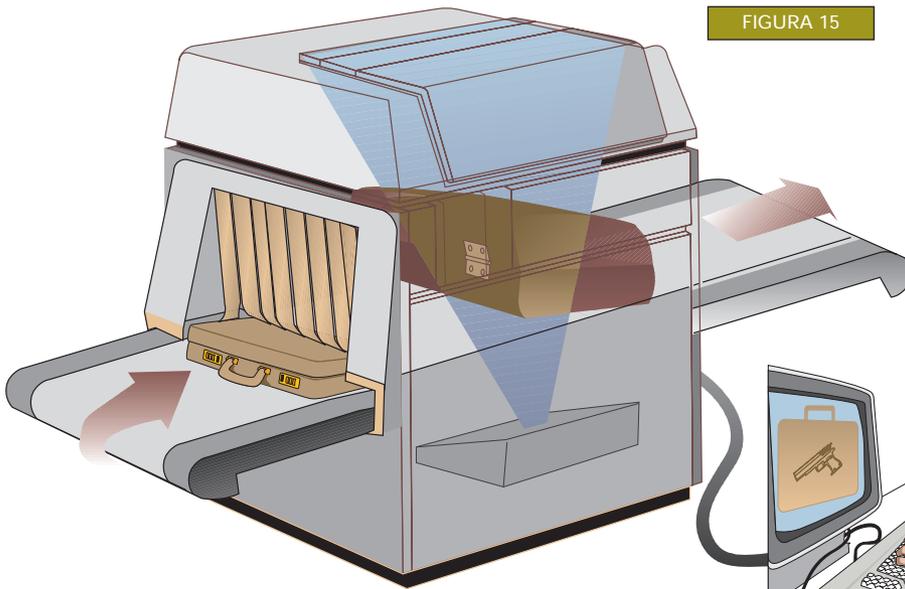


FIGURA 16

FIGURA 15



Las impresoras de **chorro de tinta** ofrecen un precio asequible, una buena calidad de impresión y también un funcionamiento rápido y silencioso. En consecuencia, son las preferidas por el gran público para uso doméstico. En trabajos más profesionales se emplean otras impresoras algo más caras pero de mejores prestaciones, como las **térmicas**, con las que se obtienen imágenes de gran colorido, o las impresoras basadas en la tecnología del **rayo láser**.

El trazador de líneas, también llamado **plotter**, es otro periférico de salida que, al igual que la impresora, se utiliza para imprimir sobre papel. Sin embargo, el aspecto externo de una impresora y el de un trazador son muy diferentes, tal como puede verse en la figura 15. El trazador de líneas está especializado en el dibujo de planos, y apenas si imprime texto. Tan sólo las rotulaciones que acompañan a los gráficos o los números correspondientes a las acotaciones. Un trazador ocupa más espacio que una impresora, ya que maneja papel de mayor tamaño, el que habitualmente se utiliza en los estudios de diseño gráfico, de arquitectura o de ingeniería.

Otros periféricos

Son muchos los elementos periféricos que se pueden acoplar a una computadora. Además de los que ya hemos comentado, podemos mencionar otros tres: el escáner, las pantallas táctiles y el lápiz óptico.

El escáner (figura 16) es un periférico de entrada de información que cada día se utiliza más. Su misión consiste en convertir la información impresa en una hoja de papel en impulsos eléctricos binarios que puedan ser interpretados por la computadora. Un escáner puede leer, en combinación con un programa OCR (de Reconocimiento Óptico de Caracteres), tanto un texto escrito, de forma que no sea necesario introducirlo de nuevo mediante el teclado, como una imagen gráfica, una fotografía, un dibujo, etc.

Una **pantalla táctil** es otro periférico que nos ofrece información actuando de monitor, pero además permite introducir información en la computadora de forma semejante a como lo hace el ratón, sólo que en este caso basta con presionar con el dedo directamente sobre la pantalla en la opción que deseamos elegir.

La función de un **lápiz óptico** es semejante a la de nuestro dedo sobre una pantalla táctil, pero permite apuntar a zonas mucho más pequeñas, es decir, a puntos concretos de la pantalla.

HARDWARE Y SOFTWARE

Para que una computadora pueda actuar inteligentemente es preciso que siga un conjunto ordenado de instrucciones, lo que se llama un **programa**. Dichas instrucciones tienen que estar, además, expresadas en lenguajes especiales com-



preñibles para la computadora. El conjunto inmaterial de símbolos, palabras, lenguajes y programas que se utilizan en computación recibe el nombre de **software**, palabra inglesa que se podría traducir como «mercancía ligera», mientras que la parte material de la computadora, formada por la unidad central, los sistemas de almacenamiento y los dispositivos periféricos, recibe el nombre de **hardware**, que traduciríamos por «mercancía pesada».

Tipos de programas

Los humanos empleamos lenguajes que no sirven, de momento, para programar computadoras. Entre la gran variedad de lenguajes de programación de computadoras existentes citaremos el C, el CLIPPER, el PASCAL, el LISP, el LOGO y el BASIC.

Actualmente disponemos de multitud de programas que podemos utilizar en nuestra computadora y que han sido elaborados por equipos de expertos en computación usando uno de estos lenguajes de programación.

Los programas más utilizados son los llamados **procesadores de textos**, que nos facilitan la tarea de escribir. También es muy frecuente el uso de **bases de datos** o programas que permiten grabar grandes cantidades de información de una manera organizada y consultarla con rapidez. Otro tipo de programas son las llamadas **hojas de cálculo**, que permiten efectuar con rapidez complicadas operaciones matemáticas en las que intervienen multitud de datos. Estos tres tipos de programas



FIGURA 17

se utilizan actualmente en todas las oficinas dotadas de computadoras. La rama de la computación especializada en la organización y automatización de los trabajos de oficina recibe el nombre de **ofimática**.

Pero existen además muchos otros tipos de programas especializados, como los que se utilizan en los estudios de diseño gráfico o arquitectura, que son programas concebidos para el dibujo (figura 17), o los programas que se emplean en la enseñanza, en medicina, en telecomunicaciones, en la banca, etc., sin olvidarnos de los programas más utilizados por los niños, o sea, los videojuegos.

INTRODUCCIÓN AL ENTORNO WINDOWS

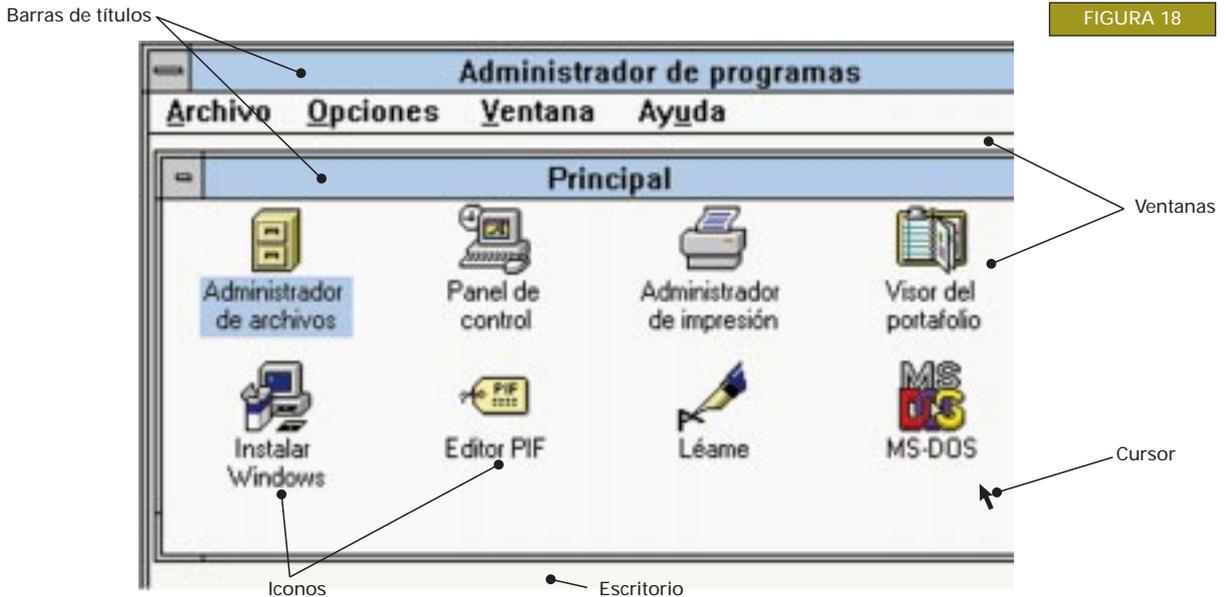
Windows es un entorno gráfico que intenta facilitar al usuario la tarea de comunicarse con la computadora. Para ello, utiliza la pantalla como si fuera la superficie de un escritorio.

Sobre ella podemos desplegar programas, como si fueran carpetas llenas de documentos, pasar información de un programa a otro, como si trasladáramos papeles de una carpeta a otra, o cerrar programas, como si colocáramos de nuevo la carpeta en un archivador.

Podremos, en todo momento, comunicarle a la computadora cuáles son nuestras intenciones apuntando con el ratón al punto correspondiente de la pantalla y pulsando, generalmente, el botón izquierdo del ratón.

También podremos controlar el funcionamiento de los dispositivos de la computadora: grabar información en disco, recuperarla, imprimirla, enviarla a través del módem a un ordenador distante, etc.

FIGURA 18



CÓMO EMPEZAR A TRABAJAR CON WINDOWS

Poner en funcionamiento el entorno Windows es bastante fácil. Supongamos que hemos puesto en marcha el ordenador y que en la pantalla aparece el símbolo C:\>. Entonces, basta con escribir la palabra WIN y pulsar la tecla de retorno. Con esta tecla indicamos a la computadora que hemos terminado de escribir el mensaje y que se lo enviamos.

A continuación aparecerá la pantalla de la figura 18, que es la pantalla inicial de Windows. A veces, el contenido de la pantalla inicial será algo diferente, ya que es posible determinar, antes de acabar una sesión de trabajo, cómo queremos la pantalla inicial de la próxima sesión.

Ventanas, iconos y menús

El entorno Windows consta de tres elementos básicos: los iconos, las ventanas y los menús. Un **icono** es un pequeño dibujo con un rótulo debajo. Los iconos representan a los documentos y programas cuando éstos no están abiertos sobre el escritorio.

Activando un icono con el ratón, éste se convierte en una ventana.

El procedimiento es semejante a extraer una carpeta de un archivador, desplegarla sobre el escritorio y abrirla. Naturalmente, puede haber varias ventanas abiertas a la vez en la pantalla. Los principales elementos de una ventana (figura 19) son:

La barra de título, que contiene el nombre del programa o documento al que corresponde la ventana.

Los botones de maximizar y minimizar, situados a la derecha de la barra de título. Pulsando el primero conseguiremos que la ventana ocupe toda la pantalla. Pulsando el segundo, que la ventana se cierre y se convierta de nuevo en un icono.

El cuadro de control, situado a la izquierda de la barra de título. Pulsando en este cuadro, conseguiremos que se abra una ventana de menú. En ella podemos elegir entre diversas opciones, algunas de las cuales se refieren también al tamaño de la ventana.

El cuadro de desplazamiento vertical, que funciona como un ascensor. Para ponerlo en marcha hay que apuntar sobre él y mantener el botón izquierdo del ratón apretado mientras lo desplazamos hacia arriba o hacia abajo. Con ello conseguimos que la información del documento se vaya asomando a la ventana. Este deslizamiento es útil, ya que muchas veces un documento contiene más información de la que cabe entre los límites de su ventana correspondiente.

Algunas ventanas tienen también un cuadro de desplazamiento horizontal, de funcionamiento similar al anterior.

Las flechas de desplazamiento, que provocan un deslizamiento más lento.

El marco de la ventana, que permite modificar manualmente el tamaño de ésta pulsando en él y



arrastrando el ratón antes de soltar el botón izquierdo.

Hay algunas ventanas que contienen una información especial, que son los cuadros de diálogo.

Al igual que el menú del restaurante nos permite elegir los platos que vamos a comer, los menús de Windows son listas de opciones entre las que podemos seleccionar una. Por ejemplo, en la ventana del Administrador de Programas aparece un menú horizontal debajo de la barra de título, con las opciones: ARCHIVO, OPCIONES, VENTANA y AYUDA.

Si pulsamos con el ratón en ARCHIVO, por ejemplo, se desplegará verticalmente otro menú con forma de persiana, que contiene más opciones (figura 20). Algunas de ellas, como MOVER o COPIAR, están en un color más tenue, lo que significa que de momento no se pueden utilizar.

Algunas ventanas son especiales y se denominan cuadros de diálogo. Un cuadro de diálogo a veces contiene advertencias que Windows nos da, para evitar que cometamos un posible error.

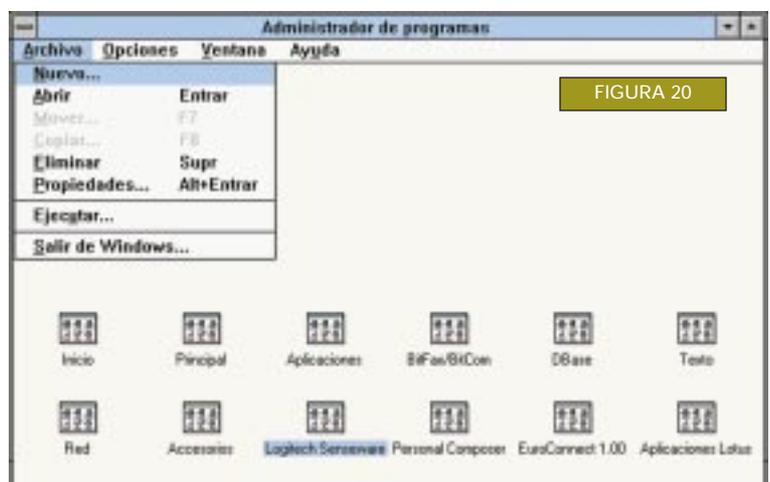
Por ejemplo, si por descuido pulsamos en el menú ARCHIVO la opción

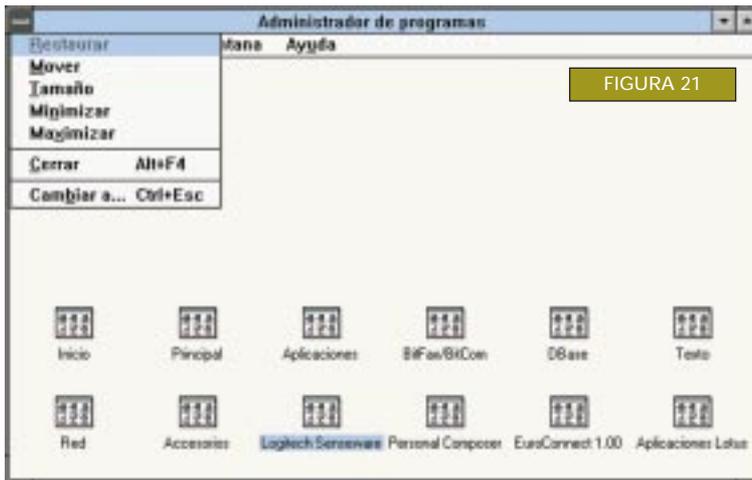
SALIR de Windows, podremos rectificar fácilmente pulsando en el botón CANCELAR.

Otras veces, el cuadro de diálogo solicita que introduzcamos alguna información que Windows o el programa con el que estamos trabajando necesita en ese momento, como veremos más adelante.

Cómo salir de Windows

Existen varias maneras de salir del entorno Windows. Una de ellas ya la hemos comentado. Con-





siste en seleccionar la opción SALIR DE WINDOWS del menú ARCHIVO y pulsar el botón ACEPTAR del cuadro de diálogo correspondiente.

Otra posibilidad es pulsar en el cuadro de control de la ventana del Administrador de Programas que, como ya sabemos, se encuentra situado a la izquierda de la barra de título. Aparecerá un menú en forma de persiana desplegable (figura 21), en el que seleccionaremos la opción CERRAR. Windows nos pedirá confirmación por medio del cuadro de diálogo correspondiente.

La tercera opción consiste en pulsar dos veces seguidas en el cuadro de control. Lógicamente, también aparece el cuadro de diálogo que nos permite cancelar o confirmar la salida de Windows.

OPERACIONES BÁSICAS

Ahora vamos a realizar una serie de operaciones cuyo conocimiento será muy útil en el futuro, sea cual fuere el programa que estemos usando. Aprenderemos a crear directorios y subdirectorios, a dar formato a un disco, a copiar, eliminar y mover archivos, así como a realizar copias de seguridad de la información en disquete. Para realizar estas operaciones, tendremos que utilizar siempre el Administrador de Archivos de Windows.

Para abrir el Administrador de Archivos, pulsamos dos veces consecutivas sobre el icono del grupo principal y lo convertimos en ventana. A continuación pulsamos dos veces sobre el icono del Administra-

dor de Archivos. Aparecerá la ventana de la figura 22. Debajo de la línea que nos permite elegir la unidad de disco, la ventana se divide en dos mitades. La izquierda contiene el árbol de directorios y la derecha los archivos que están en el directorio actual, remarcado con un cuadrado. A continuación explicaremos los conceptos de directorio y archivo.

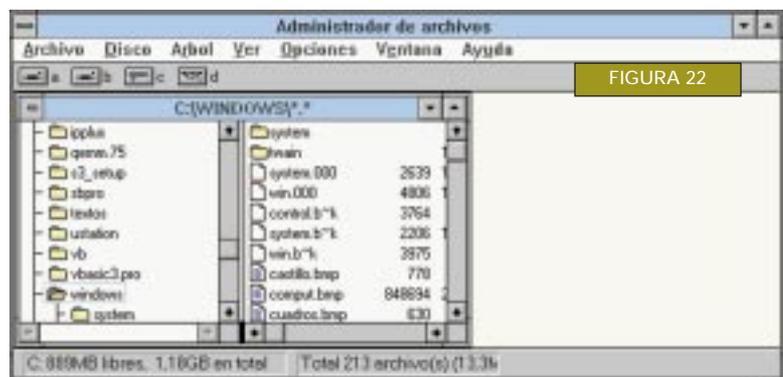
Creación de directorios y subdirectorios

Cuando queremos enviar una carta, tenemos que escribir en el sobre la dirección, con el nombre de la persona a la que va destinada, la calle, el número y el piso donde vive. Pues bien, al igual que una ciudad está dividida en calles, éstas en casas, y estas casas, a su vez, en pisos, el disco duro está dividido en directorios y subdirectorios, con el fin de que sea más fácil localizar la información en él almacenada.

El conjunto de los directorios de un disco recibe el nombre de **árbol de directorios**. En la base está la **raíz**, que se representa con el símbolo \. La raíz está dividida en diversos **directorios** o ramas y éstos, a su vez, en otras ramas llamadas **subdirectorios**.

Una información que se guarda en un disco recibe el nombre de **archivo** o **fichero**. Un archivo puede ser una carta, un dibujo, un programa, una canción, una imagen de vídeo, etc.

Para que sea posible volver a trabajar con un archivo almacenado anteriormente en un disco, es necesario que la computadora lo pueda localizar. Con este fin, cuando lo grabamos, le asignamos un nombre, que puede tener hasta ocho letras, seguido de un punto y de una terminación de tres letras.





Cada programa utiliza una terminación diferente. Por ejemplo, si escribimos una carta con el procesador de textos Write, la podemos grabar con el nombre CARTA1.WRI. De esta forma, es relativamente fácil en el futuro acordarse de que el fichero contiene una carta escrita con el programa Write.

Los discos actuales disponen de tal capacidad de almacenamiento de información, que es necesario organizarla de alguna forma para no perderse. Un método utilizado frecuentemente consiste en colocar todos los archivos que están relacionados entre sí en el mismo directorio. A continuación, vamos a crear un directorio de la raíz al que llamaremos Textos, donde más adelante grabaremos los documentos que elaboremos con el procesador de textos; otro denominado Datos, donde colocaremos los archivos de la base de datos, y otro llamado Dibujos, donde grabaremos los dibujos realizados con el programa gráfico. Por último, crearemos un subdirectorio del directorio Textos, que llamaremos Cartas, en el que colocaremos las cartas que escribamos, y otro denominado Trabajos, donde almacenaremos los trabajos que tengamos que hacer para la escuela (figura 23).

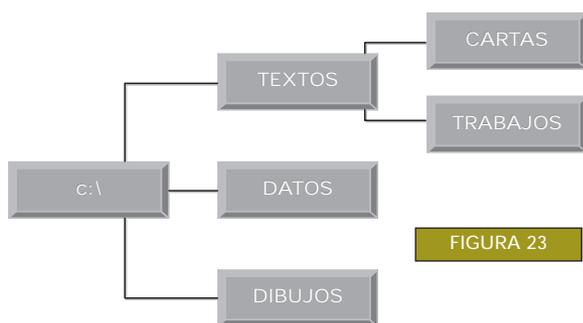


FIGURA 23

En primer lugar, abriremos el Administrador de Archivos, tal como hemos explicado anteriormente. Para crear el directorio Textos, pulsamos en ARCHIVO y, a continuación, elegimos la opción CREAR DIRECTORIO de la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo, donde escribiremos el nombre del directorio, es decir, Textos. Por último, cuando el nombre esté bien escrito, pulsaremos en el botón Aceptar.

Si los directorios están ordenados alfabéticamente, para poder ver el directorio que acabamos de crear tendremos que bajar utilizando el cuadro de desplazamiento vertical.

Para crear el directorio Datos y el directorio Dibujos, seguiremos los mismos pasos que acabamos de dar.

Ahora, si creásemos el directorio Cartas, éste sería una rama de la raíz. Como lo que queremos es que sea un subdirectorio del directorio Textos, tenemos que pulsar antes que nada en dicho directorio, de forma que quede activado. A continuación volvemos a utilizar, de la misma forma que antes, la opción CREAR DIRECTORIO de la persiana del menú ARCHIVO. Veremos que se producen dos efectos. En la parte izquierda de la ventana del Administrador de archivos, aparecerá una nueva rama del directorio Textos llamada Cartas. En la parte derecha aparecerá una carpeta amarilla denominada también Cartas.

Para crear el subdirectorio Trabajos, repetiremos los mismos pasos.

En resumen, pues, para crear un subdirectorio es necesario:

1. Tener abierto el Administrador de Archivos.
2. Situarse en la ventana del directorio padre del subdirectorio que queremos crear.
3. Utilizar la opción CREAR DIRECTORIO del menú ARCHIVO.
4. Escribir el nombre del subdirectorio que queremos crear.

Cómo dar formato a un disquete

Cuando se va a utilizar por primera vez un disquete es necesario, antes que nada, darle formato, ya que si no lo formateamos el disquete no funcionará.

Es muy importante que seamos cuidadosos con esta tarea, pues al dar formato a un disco toda la información que tuviera acumulada se pierde. Por consiguiente, sólo debemos dar formato a un disco en los siguientes casos:

1. Si es la primera vez que lo utilizamos.
2. Si deseamos borrar toda la información que contiene, por ejemplo, porque esté contaminado por un virus informático.

Las consideraciones anteriores son especialmente válidas para el disco duro. Este disco contiene mucha más información que un disquete, pero además contiene la información necesaria para que el ordenador pueda funcionar. Así que, como regla general, no debemos nunca dar formato al disco duro.

Para dar formato a un disquete, tenemos que introducirlo en la unidad de lectura correspondiente y a continuación elegir la opción DISCO del menú del Administrador de Programas. Se des-

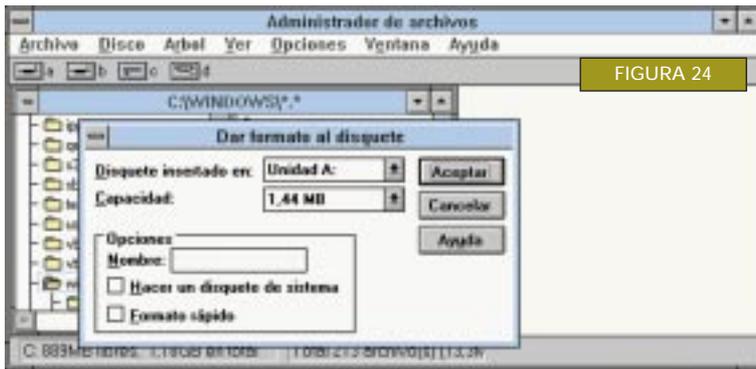


FIGURA 24

plegará la persiana correspondiente y en ella elegiremos la opción DAR FORMATO AL DISCO. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 24.

A la derecha de la frase «Disco insertado en:» aparece un cuadro con una flecha. Si la pulsamos podremos indicar a Windows la unidad donde se encuentra situado el disquete. Habitualmente se reservan las letras A: y B: para las unidades de disquetes, mientras que la unidad C: se utiliza para el disco duro.

También hay una flecha en la línea siguiente, que nos permite indicar a Windows la capacidad de almacenamiento del disquete. Normalmente, en la caja de disquetes viene indicada la capacidad: 1,2 Mb, 720 Kb, 360 Kb, etc.

Cuando todos estos datos sean correctos, pulsaremos el botón Aceptar y aparecerá el cuadro de diálogo que nos avisa de los peligros de dar formato a un disco y que nos permite rectificar en el último momento.

En resumen, para dar formato a un disquete es necesario:

1. Introducir el disquete en la unidad de disco correspondiente.
2. Elegir la opción DAR FORMATO AL DISCO del menú DISCO.
3. Seleccionar la letra correspondiente al disquete y su capacidad de almacenamiento de información.

Copia de archivos

Vamos a copiar varios archivos desde el subdirectorio System del directorio Windows del disco C: al disquete que acabamos de formatear y que su-

pondremos que está colocado en la unidad B:.

Lo primero que vamos a hacer es pulsar en el icono del directorio Windows, de forma que se abra su ventana. A continuación elegimos la opción EXPANDIR TODO del menú ÁRBOL para ver los subdirectorios que tiene el directorio Windows. Si el directorio System no aparece en pantalla, basta con subir o bajar con el cuadro de desplazamiento hasta localizarlo. Ahora pulsamos en el

subdirectorio System y aparecerá su ventana. En la parte derecha de ésta, tenemos los archivos que están grabados en este subdirectorio.

Para copiar un archivo lo primero que tenemos que hacer es seleccionarlo. Para ello pulsamos con el ratón en el archivo ARIALBD.FOT y éste quedará enmarcado en color más oscuro (figura 25).

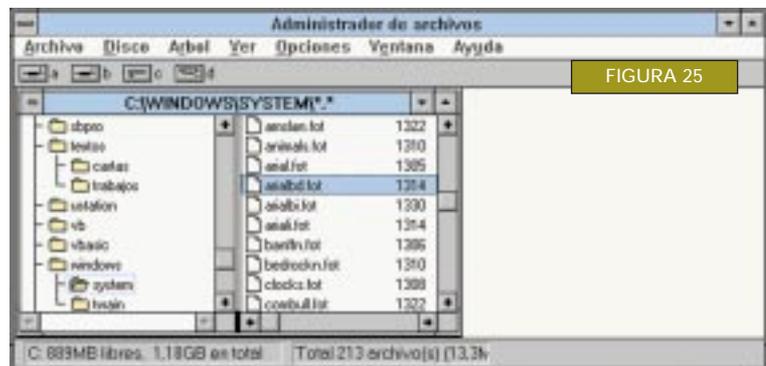


FIGURA 25

Si nos hemos equivocado al realizar la selección, basta con que pulsemos otra vez en el archivo ARIALBD.FOT. De esta forma, cancelaremos la selección anterior y activaremos la correcta.

Una vez seleccionado el archivo que queremos copiar, pulsamos en el icono del disco B: y creamos en este disco dos subdirectorios de la raíz: uno llamado PRUEBAS y otro TEMPORAL. Para crearlos seguiremos los pasos anteriormente explicados.

Ahora vamos a copiar el archivo ARIALBD.FOT desde el disco C: al directorio PRUEBAS del disquete. Para ello, elegimos la opción ARCHIVO del menú y pulsamos en la opción COPIAR de la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 26, que nos indica que estamos en el directorio C:\WINDOWS\SYSTEM, así como que el archivo seleccionado es ARIALBD.FOT. Ahora en la línea que pone «Hasta:»

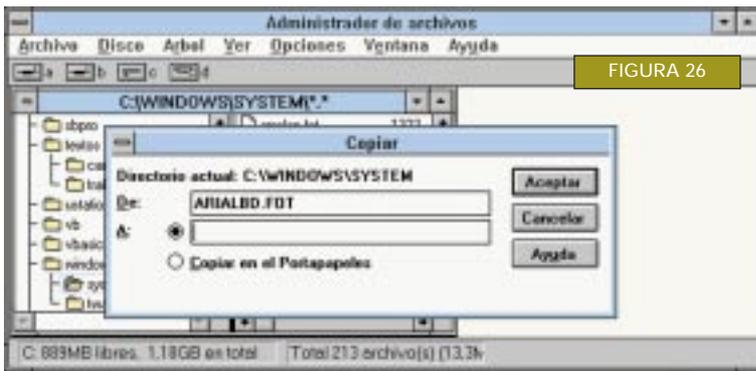


FIGURA 26

escribimos el lugar donde queremos que se copie, es decir, b:\Pruebas. Cuando lo tengamos escrito correctamente, pulsaremos en el botón ACEPTAR y el archivo se copiará.

Para comprobar que se ha copiado, pulsamos en el icono de la unidad de disco B: y abrimos el directorio PRUEBAS. A la derecha veremos el archivo ARIALBD.FOT.

En resumen, para copiar un archivo de un subdirectorio a otro es necesario:

1. Seleccionarlo en el directorio de origen.
2. Elegir la opción COPIAR del menú ARCHIVO.
3. Rellenar los datos correspondientes al archivo de origen y al de destino en el cuadro de diálogo

Ahora vamos a copiar unos cuantos archivos desde el subdirectorio SYSTEM del directorio WINDOWS hasta el directorio TEMPORAL del disquete. Vamos a seleccionar los archivos comprendidos entre ARIALI.FOT y ARIALI.TTF. Para ello, pulsamos en el icono C: y después sobre el archivo ARIALI.FOT, que quedará enmarcado. Después apretamos con una mano la tecla de las mayúsculas y, sin soltarla, pulsamos con el ratón sobre el último archivo del grupo a seleccionar, es decir, ARIALI.TTF. Todo el grupo quedará resaltado.

Si al hacer la selección anterior nos equivocamos, podemos cancelarla utilizando la opción SELECCIONAR ARCHIVOS de la persiana correspondiente al menú ARCHIVO. Aparecerá el cuadro de diálogo que nos permitirá utilizar la opción CANCELAR SELECCIÓN. Para salir del cuadro de diálogo, pulsaremos la opción CERRAR.

Una vez seleccionados los ficheros, trabajamos, como en el caso ante-

rior, con la opción COPIAR del menú ARCHIVO. La diferencia es que en este caso se copiarán de una sola vez todos los archivos seleccionados.

Es imposible prever todas las peripeccias que nos pueden suceder manejando el Administrador de Archivos, pero los cuadros de diálogo de Windows suelen ser suficientemente claros y nos permitirán salir de muchos aprietos. Veamos algunos ejemplos.

Supongamos que por error escribimos *temporal* en lugar de temporal. Aparecerá el cuadro de diálogo que nos avisa de que el subdirectorio TEMPORAL no existe y nos ofrecerá diferentes opciones, entre ellas crear sobre la marcha el subdirectorio TEMPORAL y después copiar el fichero en este subdirectorio.

Otro caso: supongamos que queremos copiar un fichero que ya hemos copiado anteriormente, por ejemplo, el archivo ARIALBD.FOT en el subdirectorio PRUEBAS. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 27, que nos indica la fecha y hora en que se crearon los dos archivos, tanto el que existe en el disco C:\WINDOWS\SYSTEM, como el que está colocado en B:\PRUEBAS. Si pulsamos el botón sí, reemplazaremos el archivo que hay en el disquete por la versión del mismo que hay en C:. En nuestro caso, como sólo se trata de un ejemplo, pulsaremos en el botón CANCELAR.

Movimiento de archivos

La operación de mover un archivo de un subdirectorio a otro es semejante a la de copiarlo. La diferencia consiste en que al mover un archivo, éste desaparece del primer subdirectorio y aparece en el segundo, y cuando lo copiamos, en cambio, el archivo queda grabado en los dos subdi-

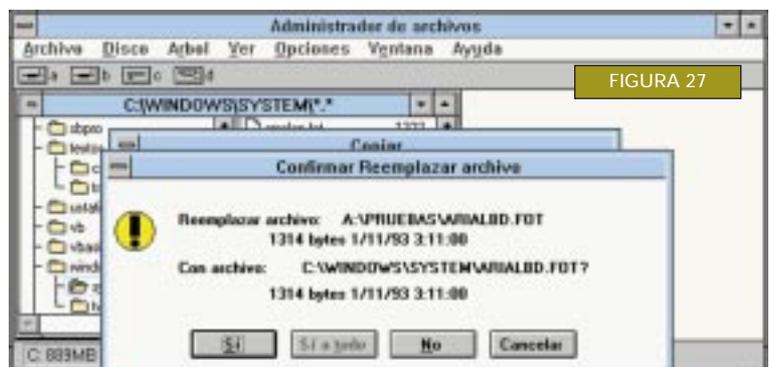


FIGURA 27

rectorios, tanto en el de origen como en el de destino.

A partir de ahora, sólo vamos a realizar operaciones entre los subdirectorios que hemos creado anteriormente en el disquete, es decir, PRUEBAS y TEMPORAL. Lo vamos a hacer así para evitar que por error podamos dañar la información que está grabada en el disco duro c:.

Vamos a mover tres archivos del directorio TEMPORAL al directorio PRUEBAS del disquete. Los archivos son: ARIALBI.FOT, ARIALI.FOT y ARIALI.TTF. Como no son consecutivos, el proceso de selección es un poco más complicado. En primer lugar seleccionamos ARIALBI.FOT, simplemente pulsando sobre él. Manteniendo ahora pulsada la tecla CTRL, pulsamos con el ratón en el primer archivo del otro grupo, es decir, en ARIALI.FOT. Y entonces, manteniendo pulsadas a la vez las teclas CTRL y mayúsculas, pulsamos con el ratón en el último archivo del grupo, es decir, en ARIALI. TTF.

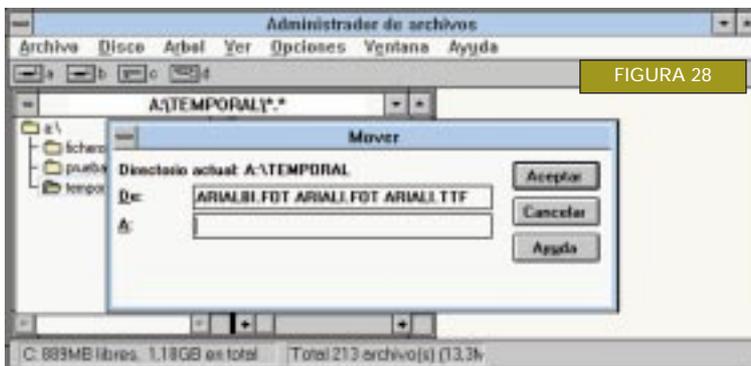


FIGURA 28

Una vez seleccionados los tres ficheros, elegimos la opción MOVER del menú ARCHIVO. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 28. Rellenaremos la línea «Hasta:» con B:\PRUEBAS y pulsaremos el botón ACEPTAR.

Podemos comprobar que los tres archivos han desaparecido del directorio TEMPORAL. Si a continuación abrimos el directorio PRUEBAS, veremos que los tres ficheros están en él.

En resumen, para mover un archivo de un subdirectorio a otro es necesario:

1. Seleccionarlo en el directorio de origen.
2. Elegir la opción MOVER del menú ARCHIVO.
3. Rellenar los datos correspondientes al archivo de origen y al de destino en el cuadro de diálogo.

Eliminación de archivos

Vamos a borrar los cuatro archivos que ahora tenemos en el directorio PRUEBAS del disquete. Como son consecutivos, el proceso de selección ya lo conocemos. En primer lugar, seleccionamos el primero simplemente pulsando sobre él. Manteniendo ahora pulsada la tecla de las mayúsculas, pulsamos con el ratón en el último archivo del grupo, es decir, en ARIALI.TTF.

Una vez seleccionados los cuatro ficheros, elegimos la opción ELIMINAR del menú ARCHIVO. Aparecerá el cuadro de diálogo que nos informa sobre los ficheros que queremos eliminar. Si pulsamos el botón ACEPTAR, aparecerá otro cuadro de diálogo, por si acaso rectificamos. Hay que tener en cuenta que a veces, por error, se eliminan informaciones valiosísimas, cuya elaboración nos ha supuesto años de trabajo. Por eso Windows nos da esta última oportunidad.

En el cuadro de diálogo tenemos cuatro botones. Si pulsamos el botón SÍ, el primer archivo se borrará y Windows nos pedirá confirmación para eliminar el siguiente, mientras que si pulsamos el botón SÍ A TODO Windows los eliminará sin pedir confirmación. Pulsando el botón NO cuando Windows nos pida confirmación sobre un fichero, podremos salvar en el último momento a alguno de los cuatro. Finalmente, pulsando el botón CANCELAR no eliminaremos ninguno.

En nuestro caso, pulsaremos el botón SÍ A TODO y comprobaremos que los cuatro archivos han desaparecido del directorio PRUEBAS.

En resumen, para mover un archivo de un subdirectorio a otro es necesario:

1. Seleccionarlo en el directorio de origen.
2. Elegir la opción ELIMINAR del menú ARCHIVO.
3. Contestar afirmativamente cuando Windows nos pida confirmación.

Copia de un disquete

Existen dos procedimientos para copiar la información contenida en un disquete, que se denomina **disquete de origen**, a otro distinto, llamado **disquete de destino**. Si empleamos el primer procedimiento, la computadora hará una copia exac-



FIGURA 29

El segundo procedimiento de copia debe usarse siempre que los discos sean de distinto tamaño o, aunque tengan el mismo, cuando en el disquete de destino tengamos alguna información que no queramos perder. Cuando elegimos este segundo procedimiento, la computadora no duplica el disquete de origen, sino que va copiando los archivos del disquete de origen uno por uno en el de destino.

ta bit a bit del disquete de origen en el disquete de destino. Por esta razón, los archivos que tuviéramos almacenados en el disquete de destino antes de efectuar la copia se perderán. Este procedimiento está indicado en el caso de que se cumplan dos condiciones:

1. Que los dos discos sean del mismo tamaño.
2. Que el disquete de destino esté vacío o bien contenga una información que ya no nos sea útil.

Para efectuar la copia emplearemos la opción COPIAR DISCO, situada en la persiana desplegable del menú DISCO. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 29, que nos pide información sobre la unidad donde están colocados el disco de origen y el de destino. Pulsando en el cuadradito que contiene una flecha aparecerán las posibles opciones.

Si sólo disponemos de una unidad de disquete, tendremos que seguir las instrucciones que vayan apareciendo en la pantalla, que nos indicarán cuándo tenemos que introducir el disco de origen y cuándo tenemos que sacarlo y colocar en su lugar el de destino. Cuando las unidades de disquetes sean correctas pulsaremos en el botón de ACEPTAR.

Para realizar la copia, empleando este segundo procedimiento, elegiremos la opción COPIAR del menú ARCHIVO. Si suponemos que el disquete de origen está colocado en la unidad A: y el de destino en la unidad B:, en la línea DESDE del cuadro de diálogo correspondiente tendremos que poner a:*.*, lo que significa que queremos copiar todos los archivos, cualquiera que sea su terminación. En la línea HASTA escribiremos B:.

En el caso de que en el disquete de destino no quepan todos los archivos del disquete de origen, aparecerá el cuadro de diálogo correspondiente.

En resumen, para realizar la copia de un disquete se pueden seguir dos procedimientos:

1. Utilizar la opción COPIAR DISCO del menú DISCO, indicando la unidad de origen y la de destino en el cuadro de diálogo.
2. Emplear la opción COPIAR del menú ARCHIVO, empleando el símbolo *.* que indica a la computadora que tiene que copiar todos los archivos del disco sea cual fuere su terminación.

PROCESADORES DE TEXTOS

Los programas de computación más usados son sin duda los procesadores de textos. Los procesadores de textos son programas especializados en facilitarnos la tarea de escribir.

Han reemplazado en gran medida a las antiguas máquinas de escribir por una razón fundamental: dividen el proceso de escritura en dos fases. En la primera, denominada edición, el texto se puede escribir con el teclado y ver en la pantalla de la computadora.

La segunda fase, llamada impresión, consiste en llevar el texto al papel, y sólo se realiza cuando el texto está perfectamente corregido.

De esta manera se pueden realizar fácilmente todo tipo de modificaciones y pruebas, lo que permite escribir cartas, informes y otros documentos con una presentación muy esmerada.

CÓMO ESCRIBIR Y BORRAR TEXTO

Para poner en funcionamiento el programa procesador de textos es necesario, en primer lugar, pulsar dos veces en el icono de los ACCESORIOS. Aparecerá la ventana de este grupo de programas. Entre los iconos de esta ventana está el del procesador de textos que lleva el rótulo de WRITE. Si pulsamos dos veces seguidas sobre él, lograremos entrar en la pantalla inicial del programa representada en la figura 30.

La primera línea de la ventana es la barra de título. A la izquierda vemos el cuadro de control de la ventana y a la derecha los botones que sirven para cambiar su tamaño. En el centro aparece el título del documento que vamos a escribir. Cuando lo hayamos escrito y queramos grabarlo, el programa nos pedirá que le pongamos un nombre. Mientras tanto, se mantendrá el rótulo WRITE-(SIN TÍTULO).

La siguiente línea contiene el menú con las opciones. Cuando pulsemos en una de ellas, se desplegará una persiana con nuevas opciones. Por ejemplo, si pulsamos en Carácter, aparecerá la persiana de la figura 31.

En la última línea a la izquierda está la información referente a la página en la que estamos. El resto de la línea contiene las flechas y el cuadro de desplazamiento horizontal, que son necesarios para mover

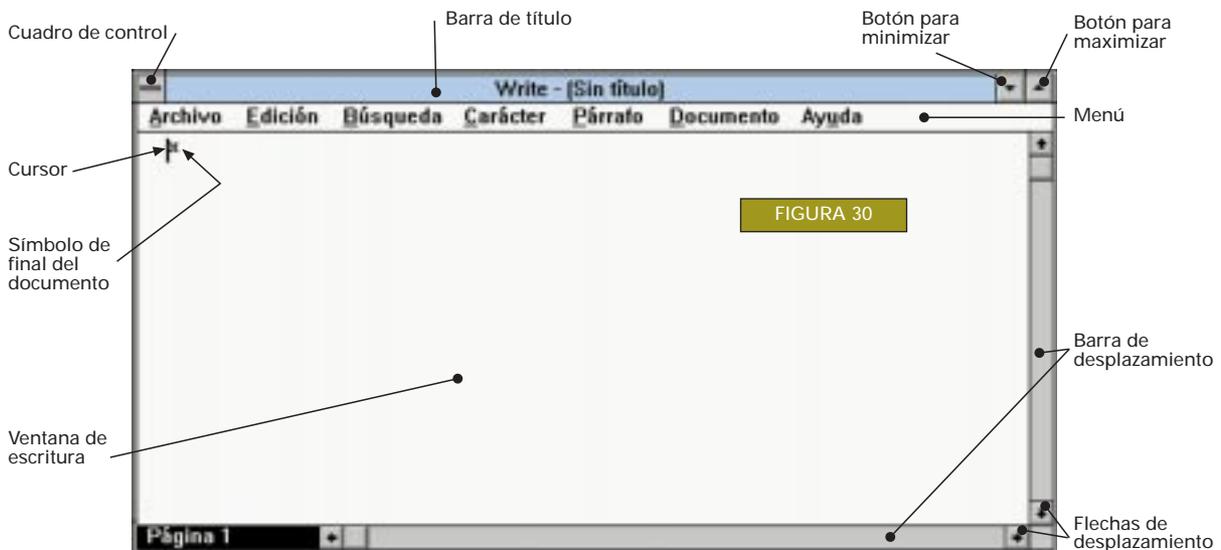
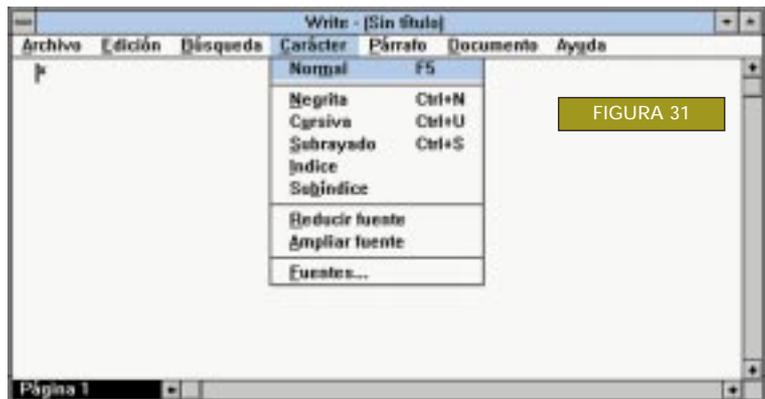
el texto hacia la izquierda o hacia la derecha en el caso de que no cupiera entero en la ventana.

A la derecha de la pantalla se encuentra una columna que contiene las flechas y el cuadro de desplazamiento vertical, mediante los cuales se puede mover el texto hacia arriba o hacia abajo. El resto de la ventana sirve para escribir el texto del documento.

Según vayamos escribiendo, las letras se colocarán en la pantalla en el punto donde se encuentre el cursor, esa línea vertical parpadeante que ahora está al principio del documento. El otro símbolo, una especie de cuadradito con patas, indica el final del texto escrito.

Como aún no hemos escrito nada, ambos signos se encuentran situados uno al lado del otro.

En resumen, para entrar en el programa WRITE es necesario:





1. Pulsar dos veces en el icono de los ACCESORIOS. Aparecerá la ventana de este grupo de programas.
2. Pulsar dos veces seguidas en el icono del programa WRITE.

La introducción del texto

Supongamos que tenemos que redactar un trabajo y consultamos una enciclopedia. Vamos a intentar en primer lugar introducir con ayuda de la computadora las frases que hemos seleccionado en la enciclopedia.

El título lo pondremos con mayúsculas, al principio de la línea. Ya aprenderemos más adelante a centrarlo. Para escribir en mayúsculas con más comodidad, podemos pulsar la tecla que bloquea las mayúsculas y volverla a pulsar para desbloquearla al terminar de escribir el título. En el primer párrafo aparece la palabra *kybernetes* que está en cursiva. De momento la escribiremos sin cursiva y más adelante la modificaremos:

LA REVOLUCIÓN CIBERNÉTICA

Cuando Wiener empleó por primera vez la palabra cibernética, no imaginó seguramente que iba a tener tanto éxito. En el siglo XXI, millones de personas nos habremos convertido en cibernautas y surcaremos el ciberespacio. Cibernética deriva de la palabra griega *kybernetes*, que significa timonel, y se puede definir como la rama de la tecnología que estudia los complejos mecanismos de control, adaptación al medio y comunicación que se dan tanto en los seres vivos como en las llamadas máquinas inteligentes.

En la actualidad, cuando hablamos de la sociedad cibernética, nos referimos a una sociedad muy automatizada, donde la mano de obra humana está siendo sustituida en la industria por diferentes tipos de robots, y donde un conjunto mucho más amplio de actividades han sido automatizadas o van a serlo en un futuro más o menos inmediato gracias a los ordenadores.

De momento no hay que preocuparse más que de introducir texto. No importa que las líneas que vamos escribiendo sean más cortas o más largas que las del modelo. Al llegar al final de una línea el programa pasa automáticamente a la línea siguiente. Sin embargo, después de la palabra «inteligentes», hay un punto y aparte. Para que la computadora cambie de línea es necesario pulsar la tecla de retorno, y para que la siguiente línea quede en blanco, basta con volver a pulsar la misma tecla. Vamos a seguir introduciendo texto:

«Actualmente se investiga con automóviles dotados de sensores que calculan automáticamente tanto la distancia al arcén derecho como la que les separa del resto de los vehículos que circulan por la misma carretera. De esta forma, pueden ajustar automáticamente su velocidad, sin necesidad de que ninguna persona los conduzca. Los llamados *autómatas en tiempo real*, como el dispositivo de conducción automática mencionado anteriormente, pueden ir adaptando continuamente su funcionamiento a medida que cambian las condiciones del medio en el que actúan.

Los pilotos automáticos ya funcionan desde hace tiempo en los aviones y muy pronto se podrán incorporar a los automóviles. El final de la guerra fría ha tenido diversas consecuencias. En el sector industrial, por ejemplo, empresas que trabajaban en proyectos secretos para organismos militares enfocan ahora su tecnología hacia el mercado de consumo civil. La producción en serie de autómatas como el coche automático abaratará enormemente los precios. De esta forma, en un futuro próximo un modesto automóvil utilitario dispondrá de los sofisticados mecanismos de control que guiaban automáticamente a los multimillonarios aviones de combate de hace unos años.

Nos demos cuenta o no, avanzamos a pasos agigantados de la sociedad industrial a la sociedad cibernética. En los últimos años se han creado programas informáticos gracias a los cuales los ordenadores pueden emplearse para el tratamiento automático de la información. Con estos medios, muy pocas personas son capaces de realizar el mismo trabajo que antes efectuaban millones de administrativos. Los programas procesadores de textos, los programas gestores de bases de datos, los programas de contabilidad y las llamadas hojas de cálculo han dado lugar a la ofimática, rama de la tecnología que se ocupa de la automatización de los trabajos de oficina. La ofimática se aplica tanto en empresas privadas como en organismos públicos, y cada vez en más países.

En los estudios de arquitectura y en los departamentos de ingeniería de las empresas, los delineantes dibujaban los planos a mano. En la actualidad el empleo de los programas de diseño asistido por ordenador son de uso corriente entre estos profesionales.

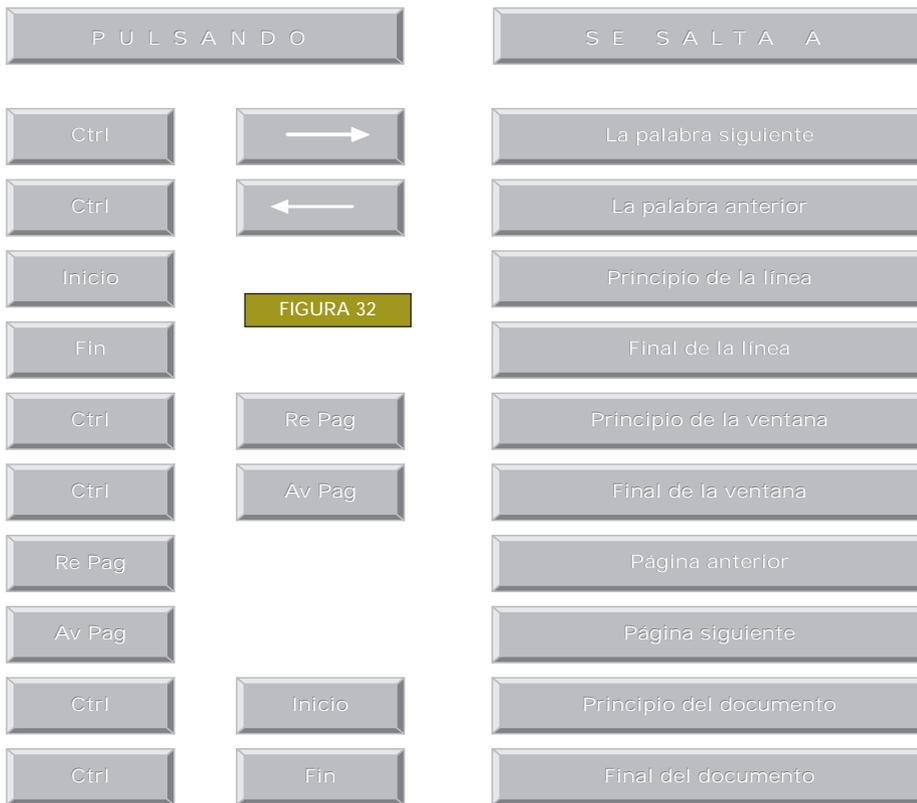
Los ordenadores han producido una revolución en los medios de comunicación semejante a la que produjo en Europa Johannes Gutenberg cuando inventó la imprenta en 1440. Muchos de los trabajos necesarios para editar un libro, compaginar un periódico o emitir un programa de televisión se realizan en la actualidad con ayuda de ordenadores.

En los colegios, institutos y universidades, en los hospitales y en los centros de investigación científica, muchos trabajos están automatizados, y en otros el ordenador es una herramienta imprescindible.»

Una vez escrito el texto, vamos a corregir algunas cosas que no son del todo de nuestro agrado.

El movimiento del cursor

Para volver al principio del documento, podemos utilizar varios métodos. El más lento de todos es



pulsar la tecla de flecha a la izquierda del teclado, mediante la cual podemos retroceder de letra en letra. Una solución más afortunada es pulsar la tecla de flecha arriba, también del teclado, que nos permite subir de línea en línea. Mejor aún es pulsar con el ratón en la flecha de desplazamiento situada a la derecha de la pantalla, que como ya sabemos desplaza el texto hacia arriba como si se tratase de un papiro enrollado. Y más rápido resulta todavía subir en el «ascensor», pulsando el cuadradito que hay en la barra de desplazamiento entre las dos flechas y, sin soltar el botón del ratón, ir arrastrándolo hacia arriba. También podemos utilizar las teclas Página Arriba, que permite subir de pantalla en pantalla (en una página de impresora caben varias pantallas de texto). O asimismo podemos mantener apretada la tecla de control mientras pulsamos la tecla de página arriba, con lo que nos moveremos hasta el principio de la ventana. Hay otras muchas formas de desplazarse, que se resumen en el cuadro de la figura 32.

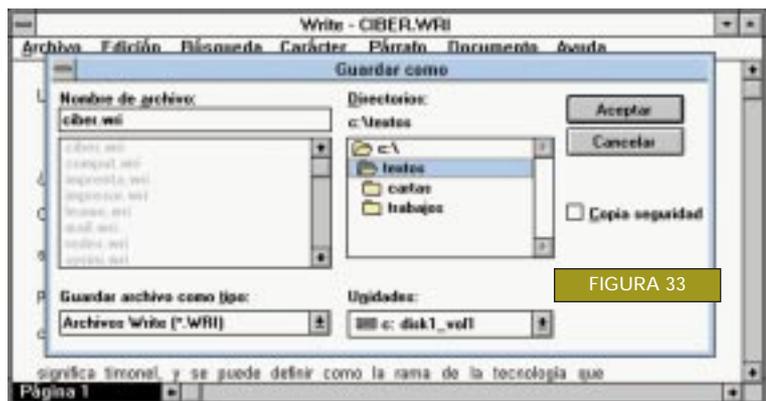
Al ir relejendo el texto, nos damos cuenta de que al final del segundo

párrafo aparece la palabra «ordenadores». En América preferimos decir computadoras, por lo que vamos a cambiar esta palabra. Para ello, lo primero que hacemos es colocar el cursor al final de la palabra, pulsando con el ratón en dicho punto. Ahora utilizamos la tecla de retroceso, que nos va borrando el texto de atrás a adelante. Finalmente, escribimos la palabra correcta. También podemos colocar el cursor al comienzo de la palabra y utilizar para borrar la tecla de suprimir.

CÓMO GRABAR EL TEXTO Y CÓMO VOLVER A RECUPERARLO

Mientras vamos escribiendo, es conveniente grabar el documento de vez en cuando en el disco para evitar que a causa de un error, o debido a un corte de energía eléctrica, se produzca la pérdida de la información ya escrita.

Para grabar el documento, pulsamos con el ratón en la opción ARCHIVO del menú. Se desplegará una persiana. Entre sus opciones, elegimos GUARDAR COMO. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 33. En la parte derecha aparecen los subdirectorios. Elegimos el subdirectorio TEXTOS, pulsando dos veces sobre él, o bien escribimos





en la línea de diálogo \TEXTOS\CIBER.WRI. Tras efectuar la copia, podremos observar un cambio en la primera línea de la ventana del fichero: donde aparecía el rótulo WRITE-(SIN TÍTULO) aparece ahora WRITE-CIBER.WRI.

Supongamos ahora que queremos tener una copia de seguridad de nuestros documentos, por si algún día el disco duro se avería o un virus malvado borra toda la información que contiene. Supongamos también que queremos grabarlo en el disquete A:. En la parte inferior derecha tenemos las unidades de disco donde podemos grabar el fichero. Tenemos que pulsar en el botón de la flecha hasta que aparezca la unidad A: y seleccionar con el ratón dicha unidad. A continuación escribiremos en la línea de diálogo el nombre del archivo: CIBER.WRI.

Si mientras escribimos el texto queremos volver a grabar el fichero en el disco utilizando las opciones ARCHIVO y GUARDAR COMO, tenemos dos posibilidades: ponerle el mismo nombre que antes o cambiarle el nombre. Si hacemos esto último, tendremos dos versiones del mismo fichero archivadas en dos lugares distintos del disco: la antigua y la nueva. Si, por el contrario, decidimos emplear el mismo nombre que tenía antes, aparecerá en la pantalla el mensaje de aviso de la figura 34.

Cuando se graba un archivo con el mismo nombre que el de otro archivo ya almacenado previamente, la computadora lo coloca en el mismo lugar del disco y la información contenida en el archivo anterior queda destruida. Es lo mismo que ocurre cuando en la cinta de un casete grabamos una canción nueva encima de otra ya existente. La primera canción se pierde y queda sustituida por la que hemos grabado en último lugar.

En nuestro caso, si aceptamos reemplazar el archivo existente, es decir, \TEXTOS\CIBER.WRI, no

habrá ningún problema, ya que el fichero que grabamos en segundo lugar contiene todos los datos del primero y además otros nuevos, pero en otros casos habrá que tener mucho cuidado.

Para ir grabando de vez en cuando el fichero según lo vamos modificando, sin tener que pensar qué nombre le ponemos, podemos utilizar otra posibilidad: la opción GUARDAR. En este caso la computadora lo archivará en el disco con el mismo nombre que ya tenía, por lo que se conservará la última versión del fichero y se perderá la anterior.

En resumen, podemos utilizar dos opciones para grabar la información del fichero en el disco:

1. La opción GUARDAR del menú archivo, que no nos permite cambiar el nombre del fichero.
2. La opción GUARDAR COMO, que nos permite elegir el nombre del fichero.

Cómo salir del programa

Para salir del programa tenemos que pulsar sobre la opción ARCHIVO del menú y en la persiana desplegable correspondiente pulsar en la opción SALIR.

Si hemos escrito nuevos datos después de la última vez que grabamos el fichero, los perderíamos. Por eso Windows nos castiga con un cuadro de aviso: ESTE ARCHIVO HA CAMBIADO, ¿DESEA GUARDAR LOS CAMBIOS ACTUALES? Aparecen tres botones: SÍ, NO y CANCELAR. Si pulsamos con el ratón sobre el SÍ, se guardarán los cambios y saldremos del programa. Si elegimos NO, saldremos del programa pero seguirá estando archivada la última versión del documento que hubiéramos grabado, que no contendrá estos últimos cambios. Esta opción puede sernos de utilidad en el caso de que

hubiéramos cometido tantos errores en los cambios, que prefiriésemos mantener en el disco la versión antigua del documento. Por último, si elegimos CANCELAR, no saldremos del documento.

Cómo recuperar un texto grabado

Supongamos que, para hacer una pausa en el trabajo, hemos grabado el documento escrito, hemos salido de WRITE y de WINDOWS y hemos apagado la computadora. Si luego,

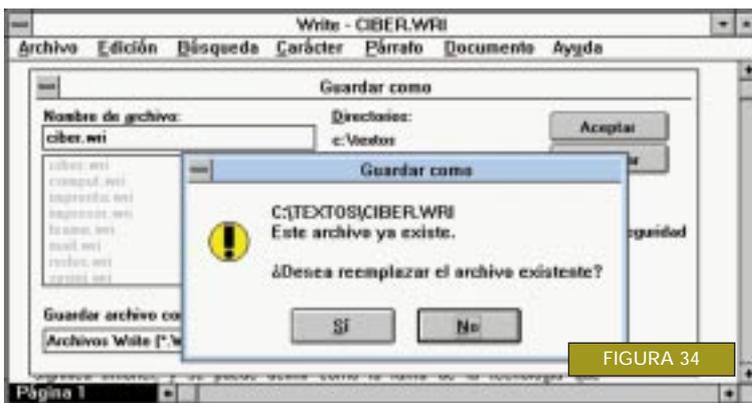


FIGURA 34

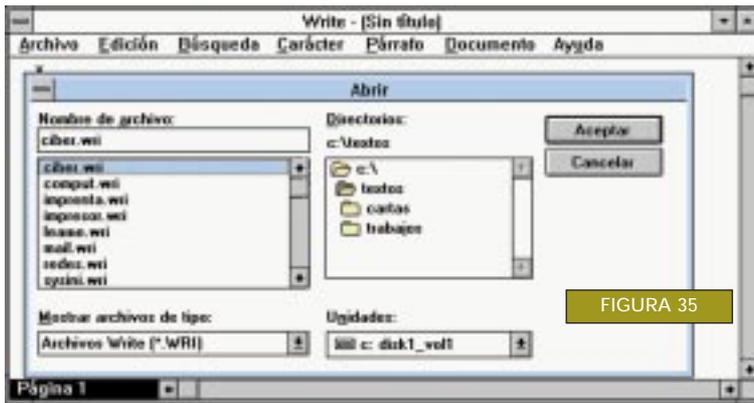


FIGURA 35

después de la pausa, queremos seguir escribiendo más texto, o bien haciendo modificaciones en el que ya tenemos escrito, hemos de proceder de la siguiente manera. En primer lugar ponemos en marcha WINDOWS y WRITE de la forma que ya hemos explicado anteriormente. Aparecerá un documento nuevo sin título. Para recuperar el documento CIBER.WRI, elegimos la opción ARCHIVO del menú y a continuación pulsamos sobre la opción ABRIR de la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 35. En la línea correspondiente escribimos el nombre del archivo: \TEXTOS\CIBER.WRI, y el texto del documento aparecerá en pantalla para que podamos trabajar con él.

En resumen, para recuperar un texto grabado anteriormente tenemos que:

1. Elegir la opción ARCHIVO del menú.
2. Elegir la opción ABRIR en la persiana desplegable.
3. Escribir el nombre del fichero que queremos abrir.

CÓMO MODIFICAR CON RAPIDEZ UN TEXTO

Hemos visto ya algunas maneras de modificar un texto previamente escrito. Pero existe una posibilidad que nos va a facilitar enormemente la tarea de corregir el texto: la selección de bloques.

Un bloque es una zona del texto seleccionada con el ratón o mediante el teclado, y que se puede borrar, trasladar o copiar. Un bloque puede

estar formado por una sola letra, por una palabra, por un conjunto de palabras, por una o varias líneas e incluso por todo el documento.

Vamos a practicar la selección de bloques con el documento CIBER.WRI que habíamos grabado antes en el directorio textos. Lo primero que tenemos que hacer es abrir el documento, tal como hemos explicado anteriormente.

Intentemos ahora seleccionar la zona comprendida desde la palabra «Wiener», de la primera línea, hasta la palabra «cibernética». Para ello, tenemos que apuntar con el ratón justo delante de la letra W, apretar el botón izquierdo y, sin soltarlo, ir arrastrándolo por la línea hasta llegar al final de la palabra «cibernética». A continuación soltamos el botón y el bloque seleccionado se marcará tal como vemos en la figura 36. Si queremos que la zona marcada, deje de estar seleccionada, basta con pulsar en cualquier otro punto del documento fuera del bloque.

La selección de la zona también puede realizarse pulsando con el ratón delante de la W para colocar allí el cursor y después, manteniendo apretada la tecla de las mayúsculas con la mano izquierda, con la derecha se va pulsando la tecla de la flecha derecha, hasta llegar al final de la zona que se quiere resaltar. Más lento, pero tiembla menos el pulso. ¿No?

Vamos a intentar seleccionar ahora la palabra «ciberespacio» de la tercera línea. Es bastante fácil. No hay más que pulsar dos veces seguidas sobre ella.

Para seleccionar una línea entera, basta con pulsar una sola vez en el margen izquierdo a la altura de la línea, como vemos en la figura 37, donde hemos

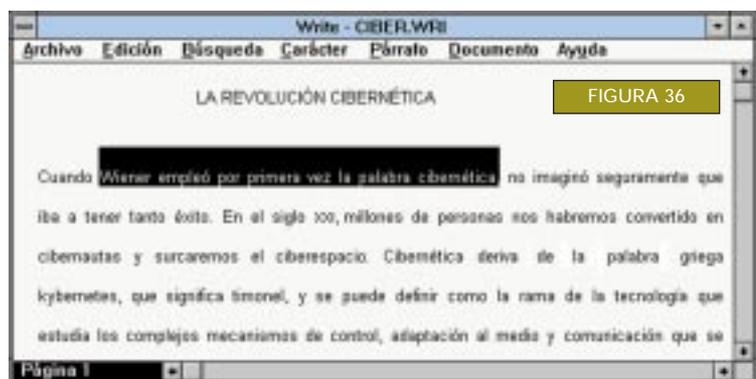
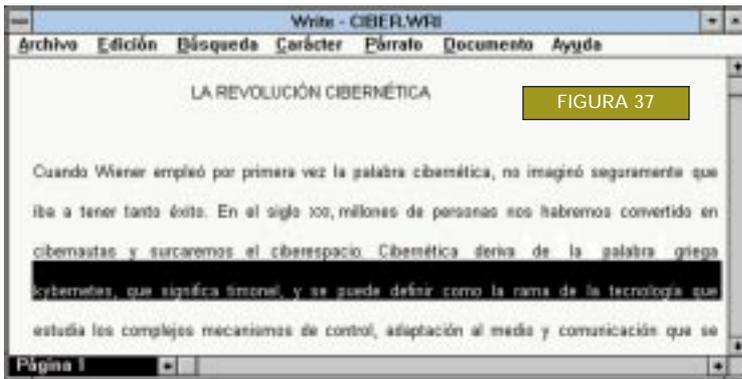


FIGURA 36



seleccionado la cuarta línea. Si después de pulsar en el margen izquierdo, mantenemos apretada la tecla del ratón mientras lo arrastramos hacia abajo, podremos seleccionar un conjunto de varias líneas.

Para seleccionar un párrafo, es decir, la porción de texto situada entre dos puntos y aparte, basta con pulsar dos veces seguidas en el margen izquierdo a la altura del párrafo.

Por último, para seleccionar todo el documento hay que mantener apretada la tecla de control mientras se pulsa con el ratón en cualquier punto del margen izquierdo.

Cómo cortar un bloque de texto

Supongamos que al volver a leer el texto del documento CIBER.WRI descubrimos que ya no nos interesa explicar el origen griego de la palabra cibernética. Para solucionar el problema, tendremos que borrar el trozo de texto siguiente: «deriva de la palabra griega Kibernetes, que significa timonel, y». Si estuviéramos trabajando con una máquina de escribir, eliminar este trozo de texto sería una tarea difícil, que probablemente nos obligaría a repetir todo el documento. En ocasiones como ésta la computadora demuestra su superioridad de tal manera, que nos sentimos

obligados a reconocer que ha merecido la pena el tiempo empleado en aprender a utilizarla.

Para eliminar el texto, lo primero que vamos a hacer es seleccionarlo como un bloque, tal como hemos explicado anteriormente. Una vez marcado el bloque, pulsamos en la opción EDICIÓN del menú y, desplegando la persiana correspondiente, elegimos en ella la opción CORTAR, como se muestra en la figura 38. El bloque desaparecerá del texto, que ahora dirá:

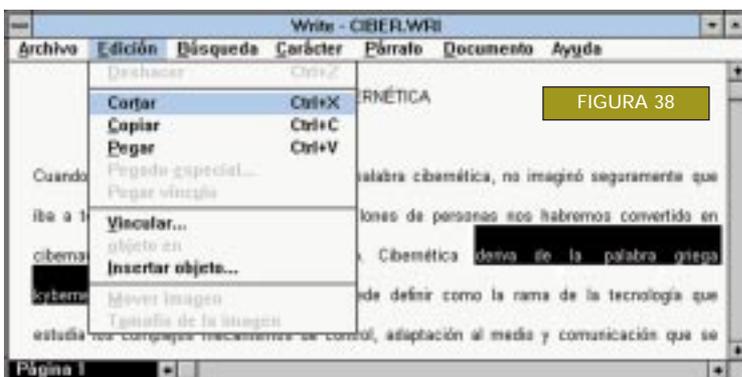
«Cibernética se puede definir como la rama de la tecnología que estudia los complejos mecanismos de control, adaptación al medio y comunicación que se dan tanto en los seres vivos como en las llamadas máquinas inteligentes.»

Una vez modificado el texto, es conveniente grabar los cambios mediante la opción guardar del menú ARCHIVO.

Si por error cortamos un bloque de texto que no queríamos cortar, podemos solucionar el problema de dos maneras. La primera consiste en elegir la opción EDICIÓN y la opción DESHACER edición de la ventana desplegable correspondiente. La segunda, en colocar el cursor al principio del bloque desaparecido y pulsar la opción PEGAR del menú EDICIÓN. El texto cortado volverá a su sitio.

En definitiva, para borrar de golpe toda una zona de texto hay que:

1. Seleccionarla como un bloque.
2. Utilizar la opción CORTAR del menú EDICIÓN.



Ahora ya podemos corregir la palabra «ordenadores» del final del segundo párrafo y cambiarla por «computadoras». En primer lugar seleccionamos el bloque «los ordenadores». Una vez marcada la zona, escribimos directamente «las computadoras». El bloque marcado se eliminará automáticamente y en su lugar aparecerá el nuevo texto. Es cierto que también podríamos haber utilizado la opción cortar, pero así ha sido más rápido.

Cómo trasladar un bloque de texto

Supongamos ahora que la frase «Nos demos cuenta o no, avanzamos a pasos agigantados de la sociedad industrial a la sociedad cibernética», que está situada al final del quinto párrafo, nos gustaría más que estuviera al final del segundo párrafo.

Para trasladarla es necesario, en primer lugar, seleccionarla como un bloque. Para ello, arrastramos el ratón desde el principio de la palabra «Nos» hasta el final la palabra «cibernética». Ahora tenemos que cortar el bloque marcado tal como hemos explicado anteriormente. A continuación, llevaremos el cursor al punto donde queramos trasladarlo. Para ello podemos apretar la tecla Re-Pág y pulsar después al final del segundo párrafo. Finalmente, elegir la opción PEGAR en la persiana desplegable de la opción EDICIÓN del menú, con lo

que habremos trasladado el texto. Recordemos que si algo va mal podemos arreglarlo mediante la opción DESHACER del menú de EDICIÓN.

En resumen, para trasladar un bloque hay que:

1. Seleccionarlo como se ha explicado anteriormente.
2. Cortarlo mediante la opción CORTAR del menú EDICIÓN.
3. Situar el cursor en el punto al que queramos trasladar el bloque.
4. Elegir la opción PEGAR en la persiana desplegable del menú EDICIÓN.

Cómo copiar un bloque de texto

Supongamos ahora que tenemos que escribir la siguiente fábula de Tomás de Iriarte:

«Sin reglas del arte,
el que algo acierta,
acierta por casualidad.

Esta fabulilla,
salga bien o mal,
me ha ocurrido ahora
por casualidad.

Cerca de unos prados
que hay en mi lugar,
pasaba un borrico
por casualidad.

Una flauta en ellos
halló, que un zagal
se dejó olvidada
por casualidad.

Acercóse a olerla
el dicho animal
y dio un resoplido
por casualidad.

En la flauta el aire
se hubo de colar,
y sonó la flauta
por casualidad.

¡Oh! –dijo el borrico–:
¡Qué bien sé tocar!
¡Y dirán que es mala
la música asnal!

Sin reglas del arte,
borriquitos hay
que una vez aciertan
por casualidad.»

Hay un verso que se repite un poco. ¿Sabéis cuál? Para ahorrar trabajo, podemos escribir la primera estrofa y después seleccionar como un bloque la frase «por casualidad» en la última línea. A continuación, escribir las tres primeras líneas de la segunda estrofa, desde «Esta fabulilla» hasta «ocurrido ahora». Una vez escritas elegimos la opción EDICIÓN del menú y pulsamos sobre COPIAR en la persiana desplegable correspondiente. Después nos aseguramos de que el cursor está situado en el punto donde queremos copiar el bloque, pulsando con el ratón al final de la palabra «ahora» y apretando la tecla de retorno para comenzar la cuarta línea. Por último, elegimos la opción PEGAR en la ventana de EDICIÓN y el texto se copiará.

Podemos ahora escribir las tres primeras líneas de la tercera estrofa, colocar el cursor al comienzo de la cuarta línea y volver a elegir la opción PEGAR del menú EDICIÓN. Es importante darse cuenta de que esta segunda vez no ha hecho falta

volver a utilizar la opción COPIAR, sino solamente PEGAR. Esto es debido a que, cuando se utiliza la opción COPIAR, la computadora guarda una copia del bloque en la memoria para que podamos ir colocándola en diferentes lugares del documento si así lo deseamos.

Con el resto del poema podemos seguir empleando el mismo método: ir pegando la frase «por casualidad» al final de cada estrofa. Cuando hayamos terminado, grabaremos el documento en el subdirectorio TEXTOS, con el nombre POEMA.WRI.

En resumen para copiar un bloque en otro punto del documento hay que:

1. Seleccionar el bloque.
2. Elegir la opción COPIAR del menú EDICIÓN.
3. Llevar el cursor al punto del documento donde deseamos que aparezca la copia.
4. Elegir la opción PEGAR del menú de EDICIÓN.



Búsqueda y sustitución de palabras

Vamos a recuperar el documento CIBER.WRI mediante la opción **ABRIR** del menú **ARCHIVO**. Recordemos que contiene la palabra «ordenadores» en diversos puntos del texto. Veamos en primer lugar cómo la podemos buscar a lo largo de todo el documento, y después estudiaremos la manera de sustituirla por la palabra «computadoras».

Antes de iniciar la búsqueda, es conveniente asegurarse de que el cursor se encuentra situado al principio del documento, ya que de lo contrario la computadora empezará a buscar a partir de donde esté situado el cursor.

Para comenzar a buscar pulsamos en la opción **BÚSQUEDA**. Se desplegará la persiana desplegable correspondiente. Pulsamos ahora en la opción **BUSCAR**. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 39. En la línea de diálogo podemos escribir la palabra «ordenador» entera o sólo parte de ella. Supongamos de momento que escribimos solamente «ord». Comprobaremos que **WRITE** está lo suficientemente bien programado como para que, sólo con estas tres letras, encuentre la palabra buscada.

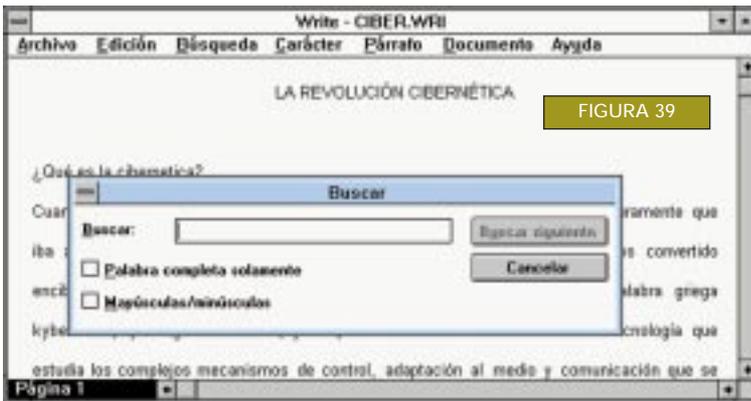


FIGURA 39

En realidad, la computadora busca lo que se llama una **cadena de caracteres**. Un carácter puede ser una letra, un signo de interrogación, un número, etc. En general, cualquier símbolo que aparezca en el teclado de la computadora, incluso algunos más que no aparecen en él.

Si no queremos buscar más puntos del texto en donde se encuentre la cadena de caracteres «ord», basta con que pulsemos el botón **CANCELAR** del cuadro de diálogo. Si, por el con-

trario, queremos seguir buscando, basta con que pulsemos en el botón **BUSCAR SIGUIENTE** del cuadro de diálogo. La computadora se detendrá en el siguiente punto. De esta forma, podemos seguir buscando hasta que aparezca el cuadro de aviso de la figura 40, que indica que la búsqueda ha terminado, ya que no hay más palabras que contengan la cadena de caracteres «ord». Naturalmente, para salir de este cuadro hay que pulsar en el botón **ACEPTAR**. La ventana del cuadro de diálogo **BUSCAR** ocupa bastante espacio. Es posible que alguna de las veces que la computadora encuentre la cadena «ord», no podamos verla, debido a que esté situada justo detrás de la ventana. Ante ese problema, podemos hacer dos cosas. La primera consiste en mover la ventana **BUSCAR** a un punto de la pantalla donde no estorbe.

Otra forma de evitar el problema es cerrar la ventana **BUSCAR**. Para ello, pulsamos en el cuadradito de control de la ventana y elegimos la opción **CERRAR** en la persiana desplegable correspondiente. A partir de este momento, para poder continuar la búsqueda, hay que pulsar sobre la opción **BÚSQUEDA** del menú y, cuando se haya desplegado su ventana, elegir la opción **REPETIR BÚSQUEDA**, o bien pulsar la tecla **F3**. De esta forma, podemos continuar buscando sin que ninguna ventana se interponga entre nosotros y el texto. En el cuadro de diálogo aparece la opción **MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS**. Veamos cómo funciona. Coloquemos el cursor al principio del documento y pulsemos la opción **BÚSQUEDA**. Elijamos la opción **BUSCAR** en la persiana correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo. La opción **MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS** tiene un cuadradito en blanco. Si pulsamos

la opción **REPETIR BÚSQUEDA**, o bien pulsar la tecla **F3**. De esta forma, podemos continuar buscando sin que ninguna ventana se interponga entre nosotros y el texto. En el cuadro de diálogo aparece la opción **MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS**. Veamos cómo funciona. Coloquemos el cursor al principio del documento y pulsemos la opción **BÚSQUEDA**. Elijamos la opción **BUSCAR** en la persiana correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo. La opción **MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS** tiene un cuadradito en blanco. Si pulsamos

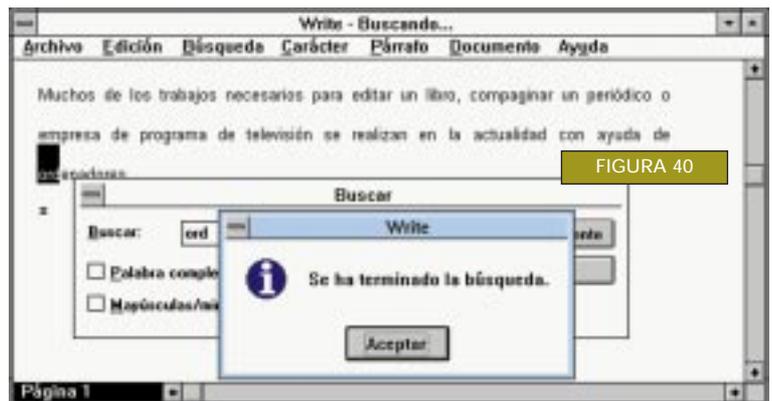


FIGURA 40

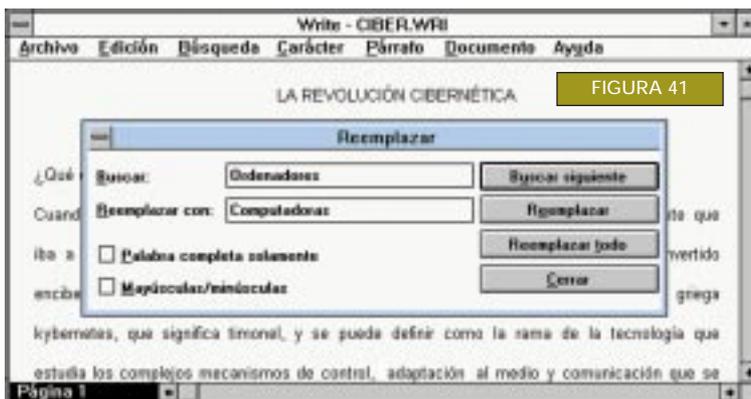
en él, quedará marcado con una cruz. Escribamos «Cibernética» en la línea de diálogo. Vemos que encuentra la palabra en la tercera línea, pero no la encuentra ni en el título, donde está escrita con todas las letras en mayúsculas, ni tampoco en la primera línea, donde está en minúsculas.

Cancelamos la búsqueda y volvemos a colocar el cursor al principio del documento. Ahora vamos a buscar la misma palabra pero, cuando aparezca el cuadro de diálogo, pulsaremos otra vez en la opción MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS, de manera que el cuadradito quede otra vez en blanco. Si elegimos la opción BUSCAR SIGUIENTE, veremos cómo ahora sí que la encuentra en el título, ya que no tiene en cuenta si la palabra está en mayúsculas o en minúsculas.

En resumen, para localizar una palabra en un documento es necesario:

1. Colocar el cursor en el punto del texto a partir del cual se quiera empezar a buscar.
2. Utilizar la opción BUSCAR del menú búsqueda y escribir la cadena de caracteres que queremos localizar.
3. Utilizar la opción BUSCAR SIGUIENTE, en caso de que supongamos que la cadena buscada puede aparecer varias veces en el documento.

Ahora comenzaremos a reemplazar la palabra «ordenadores» por «computadoras». En primer lugar, volvemos a colocar el cursor al principio del documento. A continuación, elegimos la opción REEMPLAZAR del menú BÚSQUEDA. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 41. Escribimos «ordenadores» en BUSCAR y «computadoras» en REEMPLAZAR CON.

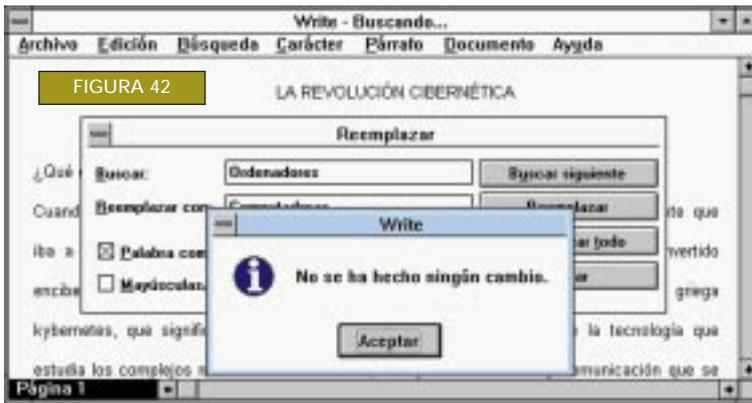


En el cuadro de diálogo hay cuatro botones. Si elegimos CERRAR, terminaremos la sustitución de palabras y volveremos al documento. Si elegimos REEMPLAZAR TODO, la computadora cambiará «ordenadores» por «computadoras» en todo el documento, pero nosotros no veremos cómo lo hace. Si, por el contrario, deseamos tener el control de lo que se cambia y de lo que no, es preferible que trabajemos de la siguiente manera: en primer lugar, tenemos que pulsar el botón de BUSCAR SIGUIENTE. La computadora localizará la palabra «ordenadores» al final del segundo párrafo. Si decidimos dejarla como está, tendremos que pulsar de nuevo en el botón BUSCAR SIGUIENTE. La computadora saltará hasta el quinto párrafo. Si, por el contrario, decidimos sustituirla, tendremos que pulsar el botón REEMPLAZAR. La computadora cambiará la palabra en el segundo párrafo y localizará la siguiente en el quinto párrafo, quedando a la espera de que decidamos de nuevo si queremos cambiarla o no. En resumen:

1. La opción BUSCAR SIGUIENTE no cambia la palabra y pasa a la siguiente.
2. La opción REEMPLAZAR cambia la palabra y pasa a la siguiente.
3. La opción REEMPLAZAR TODO cambia la palabra en todo el texto sin dejarnos intervenir en el proceso.
4. La opción CERRAR da por terminada la búsqueda.

Supongamos ahora que queremos localizar la palabra «timo» y sustituirla por «estafa». Nos colocamos al principio del documento, utilizamos la opción REEMPLAZAR del menú BÚSQUEDA y rellenamos el cuadro de diálogo con las palabras «timo» y «estafa». Al pulsar en el botón de REEMPLAZAR TODO, observaremos que en la cuarta línea la palabra «timonel» ha sido sustituida por «estafanel». Es más, si nos trasladamos al quinto párrafo, podremos observar que la palabra «últimos» de la segunda línea ha sido sustituida por «úlestafas».

Para evitar que nos den el «timo» del «timonel», nos hubiera bastado con pulsar en el cuadradito de la opción PALABRA COMPLETA SOLAMENTE, antes de pulsar en el botón REEMPLAZAR TODO. Si lo hubiéramos hecho



así, habría aparecido el mensaje de aviso de la figura 42. La computadora no habría cambiado la cadena «timo», ya que no se encuentra en el texto como una palabra completa, sino formando parte de las palabras «timonel» y «últimos».

Es posible reducir la búsqueda y sustitución de palabras a un solo trozo del documento. Supongamos, por ejemplo, que queremos sustituir «ordenadores» por «computadoras» sólo en el último párrafo. Movemos el texto hasta que aparezca dicho párrafo en la pantalla y marcamos un bloque pulsando dos veces seguidas en su margen izquierdo. Una vez seleccionado el párrafo, elegimos la opción REEMPLAZAR del menú BÚSQUEDA. En el cuadro de diálogo ha aparecido el botón REEMPLAZAR SELECCIÓN en el lugar que antes ocupaba el botón REEMPLAZAR TODO. Si en las líneas de diálogo ponemos buscar «ordenadores» y reemplazar por «computadoras», y después pulsamos en el botón REEMPLAZAR SELECCIÓN, veremos que la computadora ha hecho los cambios en el último párrafo, pero no en el resto del documento.

EL FORMATO DEL TEXTO

Se llama formato a las diversas características del texto. Algunas de ellas, como el tamaño de letra que se emplea, afectan a los caracteres; otras, como la distancia entre las líneas de texto, pueden afectar a uno o varios párrafos, y aún algunas, como el tamaño de los márgenes, a todo el documento.

El tipo y el tamaño de letra

Vamos a volver a abrir el documento CIBER.WRI que teníamos almace-

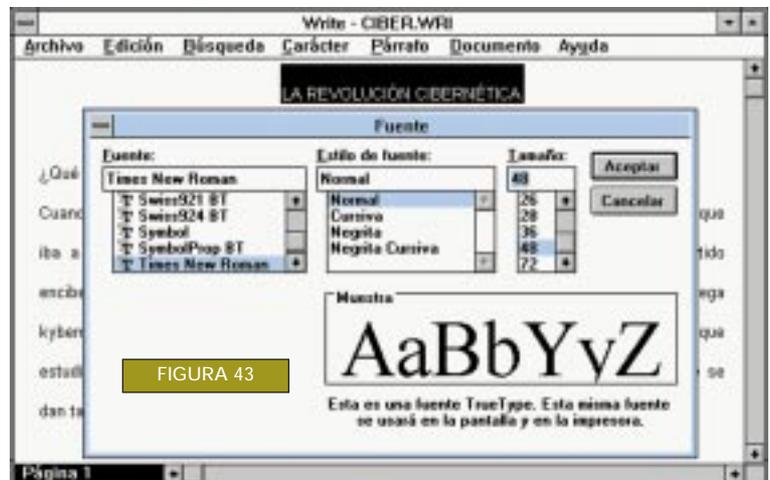
nado en el directorio TEXTOS, con el fin de modificar el tamaño y el tipo de letra empleados en él.

Nos proponemos dividir el texto en tres partes diferentes. La primera se titulará «¿Qué es la cibernética?» y abarcará los dos primeros párrafos. La segunda parte constará de dos párrafos más, y se titulará «La automatización». Los últimos tres párrafos van a formar la tercera parte que, se titulará «Aplicaciones de la computación».

Para diferenciar las diferentes partes del documento, emplearemos tres tamaños y tres tipos de letra diferentes. El mayor lo utilizaremos para el título general: «La revolución cibernética». El mediano para los títulos de cada parte, y el más pequeño para el texto en general.

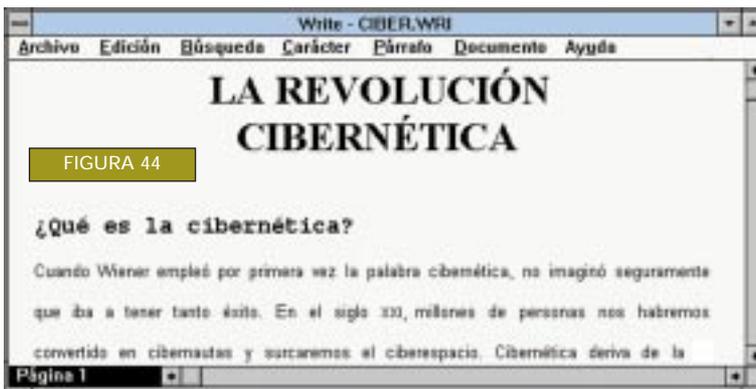
Con el fin de cambiar el formato del título general, pulsamos a su altura en su margen izquierdo. Una vez seleccionado el título como un bloque, elegimos la opción CARÁCTER. Se desplegará su persiana y podremos pulsar sobre la opción FUENTES, con lo que accederemos al cuadro de diálogo de la figura 43.

Aparte de los botones típicos de ACEPTAR y CANCELAR, tenemos tres ventanas con sus correspondientes barras de desplazamiento. La de la izquierda sirve para seleccionar el tipo de letra. A medida que vamos pulsando en las flechas para desplazarnos por la ventana, aparece en el cuadro de abajo una muestra del tipo de letra con algunas mayúsculas y minúsculas. Vamos a seleccionar el tipo TIMES NEW ROMAN.



En la ventana de la derecha podemos seleccionar el tamaño de la letra. Elegimos 48 y pulsamos en ACEPTAR. Nos hemos excedido un poco, así que vamos a reducir el tamaño de letra, pero ahora empleando otro método. Pulsamos de nuevo en la opción CARÁCTER y en la persiana desplegable elegimos la opción REDUCIR FUENTE. Así está mejor.

Ahora nos desplazamos al primer párrafo y escribimos la frase «¿Qué es la cibernética?». A continuación, la seleccionamos como un bloque. Volvemos a pulsar en la opción FUENTES del menú CARÁCTER, y en el cuadro de diálogo elegimos el tipo COURIER NEW en la ventana de la izquierda, el estilo NEGRITA CURSIVA en la ventana del centro, y el tamaño 16 en la de la derecha. Después pulsamos en el botón ACEPTAR. En la figura 44 vemos el resultado de nuestra opción.



Escribimos ahora la frase «La automatización» en la línea anterior al tercer párrafo. La marcamos como bloque de texto y elegimos también el tipo COURIER NEW, en NEGRITA CURSIVA y de 16 puntos. Lo mismo hacemos con la frase «Aplicaciones de la computación», que escribimos en la línea anterior al quinto párrafo.

En el resto del texto no cambiamos ni el tamaño ni el tipo de letra en general, pero vamos a hacer algunas modificaciones muy concretas. Vamos a seleccionar la palabra «kybernetes» de la cuarta línea pulsando dos veces seguidas sobre ella. A continuación elegimos la opción CARÁCTER, y pulsamos en la opción SUBRAYADO de su persiana desplegable. Si al ver el resultado no quedamos convencidos, podemos pulsar otra vez en SUBRAYADO y la palabra volverá a recuperar su aspecto anterior. Incluso podemos pulsar en varias opciones: NEGRITA CURSIVA y SUBRAYADO, y ver el resultado. Después podemos pulsar en la opción

NORMAL y la letra volverá ser como al principio.

Después de haber probado todas estas posibilidades, nos parece que lo mejor es dejar la palabra en cursiva, lo mismo que la frase «autómatas en tiempo real». Como no sabemos dónde está, utilizamos la opción BUSCAR del menú BÚSQUEDA y pulsamos en el botón BUSCAR SIGUIENTE. Una vez encontrada, pulsamos en el botón CANCELAR para que desaparezca el cuadro de diálogo y la ponemos en cursiva por el método explicado anteriormente. Lo mismo podemos hacer con la palabra «ofimática». Como puede verse, las posibilidades de un programa procesador de textos son enormes.

Para acabar con el formato de los caracteres, vamos a comentar dos opciones más de la persiana desplegable del menú CARÁCTER: el ÍNDICE y el SUBÍNDICE. En la figura 45 tenemos la famosa fórmula del teorema de Pitágoras. Para escribirla, después de pulsar la «C» inicial seleccionamos la opción CARÁCTER del menú y elegimos la opción SUBÍNDICE de la persiana. A continuación escribimos un uno. Volvemos a desplegar la persiana, pulsamos ÍNDICE y escribimos un 2. Después seleccionamos la opción NORMAL del menú CARÁCTER, o bien pulsamos la tecla F5 y escribimos un signo más (+), y así continuamos hasta el final de la fórmula.

FIGURA 45

El aspecto del párrafo

Hay tres características que influyen en el aspecto de un párrafo: la distancia entre líneas, la alineación y las sangrías. Con el fin de ir comentándolas con un ejemplo concreto, vamos a abrir el documento CIBER.WRI que está almacenado en el subdirectorio TEXTOS del disco.

Tenemos tres posibilidades de distancia entre líneas: NORMAL, ESPACIADO Y MEDIO y ESPACIADO DOBLE. Si mantenemos apretada la tecla de control mientras pulsamos con el ratón en el margen izquierdo del texto, seleccionaremos todo el documento como un bloque. Entonces podemos probar con los tres tipos de espaciado, eligiendo la opción PÁRRAFO del menú y pulsando en las



opciones correspondientes en la persiana desplegable. Cuando hayamos hecho todas las pruebas que queramos, podemos dejar definitivamente el texto con espaciado doble.

Es evidente que, si en lugar de marcar todo el documento como un bloque, seleccionamos sólo un párrafo o un grupo de párrafos, podremos ir usando distintos tipos de espaciado en el mismo documento, tal como vemos en la figura 46.

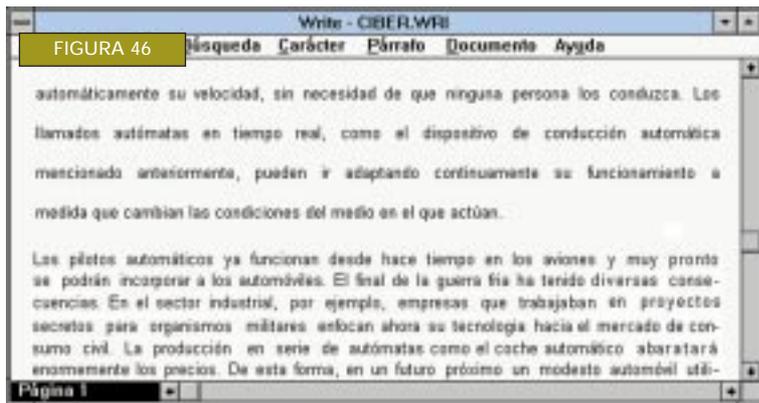


FIGURA 46

Podemos utilizar también cuatro tipos diferentes de alineación: texto alineado a la izquierda, a la derecha, centrado o justificado. En la figura 47 tenemos un ejemplo. Podemos seleccionar como bloque el primer párrafo, pulsando a su altura en el margen izquierdo, y a continuación hacer las pruebas que queramos mediante la opción PÁRRAFO y las diversas opciones de alineación de su per-

FIGURA 47

LA REVOLUCIÓN CIBERNÉTICA

¿Qué es la cibernética?

Cuando Wiener empleó por primera vez la palabra cibernética, no imaginó seguramente que iba a tener tanto éxito. En el siglo XXI millones de personas nos habremos convertido en cibernautas y surcaremos el ciberespacio. Cibernética deriva de la palabra griega kybernetes, que significa timonel, y se puede definir como la rama del tecnología que estudia los complejos mecanismos de control, adaptación al medio y comunicación que se dan tanto en los seres vivos como en las llamadas máquinas inteligentes.

En la actualidad, cuando hablamos de la sociedad cibernética, nos referimos a una sociedad muy automatizada, donde la mano de obra humana está siendo sustituida en la industria por diferentes tipos de robots, y donde un conjunto mucho más amplio de actividades han sido automatizadas o van a serlo en un futuro más o menos inmediato gracias a las computadoras.

Actualmente se investiga con automóviles dotados de sensores que calculan automáticamente tanto la distancia al arcén derecho, como la que les separa del resto de los

CENTRADO

JUSTIFICADO

DERECHA

CENTRADO

Sangría izquierda 2 cm

Sangría primera línea 3 cm

Sangría derecha 2 cm

siana desplegable. Después de efectuar las pruebas, dejaremos el texto justificado, que es la forma de alineación más usual, y lo guardaremos en el directorio TEXTOS con el mismo nombre.

Otra de las operaciones que afectan al formato del párrafo es el sangrado. Para ver cómo funciona, vamos a seleccionar el segundo párrafo como un bloque de texto, pulsando dos veces seguidas en su margen izquierdo. A continuación elegiremos la opción PÁRRAFO del menú.

Cuando se despliegue su persiana, pulsaremos en Sangría. Nos situamos en la línea de diálogo Sangría izquierda, escribimos en 2 y pulsamos en el botón de Aceptar. Con ello habremos conseguido desplazar las líneas del párrafo 2 cm hacia adentro a partir del margen izquierdo. También puede utilizarse la sangría a la derecha. Podemos seleccionar el cuarto párrafo y aplicarle, por ejemplo, una sangría a la derecha de 2 cm. La sangría de primera línea, por su parte, es un desplazamiento que se

aplica a la primera línea del párrafo y que se suma a la sangría izquierda. Podemos aplicar al tercer párrafo una sangría de 2 cm y a su primera línea una de 3 cm. En la figura 48 tenemos el resultado.

FIGURA 48

Cuando Wiener empleó por primera vez la palabra cibernética, no imaginó seguramente que iba a tener tanto éxito. En el siglo XXI millones de personas nos habremos convertido en cibernautas y surcaremos el ciberespacio. Cibernética deriva de la palabra griega kybernetes, que significa timonel, y se puede definir como la rama de la tecnología que estudia los complejos mecanismos de control, adaptación al medio y comunicación que se dan tanto en los seres vivos como en las llamadas máquinas inteligentes.

En la actualidad, cuando hablamos de la sociedad cibernética, nos referimos a una sociedad muy automatizada, donde la mano de obra humana está siendo sustituida en la industria por diferentes tipos de robots, y donde un conjunto mucho más amplio de actividades han sido automatizadas o van a serlo en un futuro más o menos inmediato gracias a las computadoras.

Actualmente se investiga con automóviles dotados de sensores que calculan automáticamente tanto la distancia al arcén derecho, como la que les separa del resto de los vehículos que circulan por la misma carretera. De esta forma, pueden ajustar automáticamente su velocidad, sin necesidad de que ninguna persona los conduzca. Los llamados autómatas en tiempo real, como el dispositivo de conducción automática mencionado anteriormente, pueden ir adaptando continuamente su funcionamiento a medida que cambian las condiciones del medio en el que actúan.

En resumen:

1. Para elegir separación entre las líneas de un párrafo:
 - 1.1. Llevamos el cursor a dicho párrafo.
 - 1.2. Utilizamos una de las tres opciones posibles del menú PÁRRAFO: ESPACIO SIMPLE, ESPACIO Y MEDIO, ESPACIO DOBLE.
2. Para determinar el tipo de alineación de un párrafo:
 - 2.1. Colocamos el cursor en dicho párrafo.
 - 2.2. Pulsamos en una de las cuatro opciones posibles del menú PÁRRAFO: IZQUIERDA, CENTRADO, DERECHA, JUSTIFICADO.
3. Para sangrar un párrafo:
 - 3.1. Situamos el cursor en dicho párrafo.
 - 3.2. Elegimos la opción SANGRÍAS del menú PÁRRAFO y rellenamos el cuadro de diálogo según los tipos de sangrado que deseemos: SANGRÍA IZQUIERDA, DE PRIMERA LÍNEA O DERECHA.

El formato general del documento

Ahora vamos a estudiar diversas características que afectan al texto de todo el documento. Emplearemos como ejemplo el escrito CIBER.WRI que tenemos en el directorio TEXTOS y con el cual ya hemos trabajado anteriormente. Una vez que tengamos el texto en pantalla, elegimos la opción DOCUMENTO del menú. Cuando se despliegue su persiana, pulsamos en la opción MOSTRAR REGLA. En la parte superior de la pantalla aparecerá una línea con los iconos de las diversas opciones de formato y una regla dividida en centímetros, como las que vemos en la figura 49. Si volvemos a elegir la opción Documento y pulsamos en la opción OCULTAR REGLA, ésta desa-

parecerá de la pantalla. De todas formas, es preferible mostrarla, ya que nos será muy útil.

En efecto, la regla permite efectuar operaciones de formato de forma más sencilla que empleando los menús. Pulsemos, por ejemplo, en cualquier punto del primer párrafo de texto, para colocar allí el cursor. A continuación pulsemos en el icono de espaciado simple, el que está más a la izquierda de los tres. Veremos que las líneas del texto del primer párrafo se juntan. Ahora podemos utilizar la flecha abajo de la barra de desplazamiento situada a la derecha del texto, para conseguir que se vea en la ventana una parte del segundo párrafo. Las líneas están más espaciadas, porque la operación que hemos hecho sólo ha afectado al párrafo en el cual estaba situado el cursor. Ahora pulsemos en el segundo párrafo para colocar allí el cursor y observemos cómo el icono de espaciado cambia automáticamente de simple a doble.

Lo mismo ocurre con los iconos de alineación. Si colocamos el cursor en el primer párrafo y pulsamos en el icono de texto centrado, el segundo de los cuatro, veremos cómo el texto pierde la alineación con los márgenes. Si nos trasladamos ahora al segundo párrafo, veremos que cambian automáticamente dos iconos, el de espaciado y el de alineación.

Después de realizar cuantas pruebas queramos con los siete iconos, podemos trasladar el cursor al primer párrafo y pulsar en el icono de espaciado doble y en el de texto justificado, para dejar el texto como estaba.

Otra de las opciones de la persiana desplegable correspondiente al menú Documento es TABULACIONES. Vamos a abrir un documento nuevo mediante la opción NUEVO del menú ABRIR. En él vamos a escribir el texto de la figura 50. Vemos que la primera columna de texto está alineada por la izquierda en la posición del primer icono de tabulación, a un centímetro del margen izquierdo. La segunda columna está alineada por la derecha, ya que su icono de tabulación es decimal (se distingue porque lleva detrás un puntito). La tercera está alineada por la izquierda en la posición de su correspondiente icono de tabulación, es decir a 10 cm del margen.

Antes de escribir el texto, vamos a colocar las tabulaciones. Para ello,

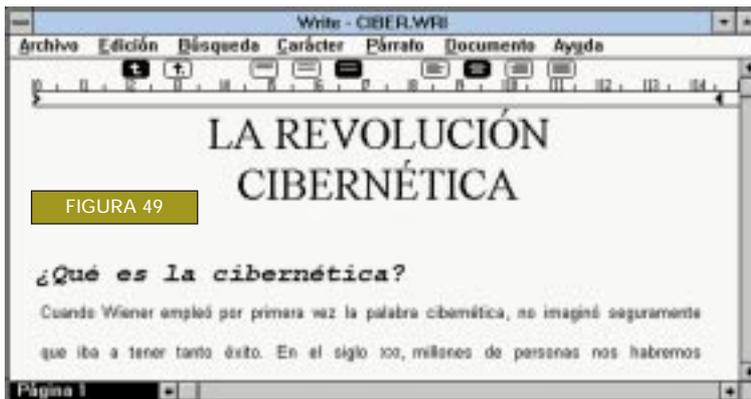


FIGURA 49



COMPUTADORAS PERSONALES COMPERSA		
Lista de precios		
Dispositivos	Precio	Características
Computadora Pentium	254.000	100 Mhz
Targeta VGA	10.000	S. VGA
Ratón	2.500	Tres botones
Disco duro	43.000	500 Mb
Monitor color	17.000	32"
Impresora H.P.	45.200	Inyección de tinta. Color

FIGURA 50

pulsamos sucesivamente en las opciones DOCUMENTO y TABULACIONES. Aparecerá el cuadro de diálogo que nos permite definir hasta 12 posiciones de tabulación. Nosotros vamos definir tres. Pulsemos en el primer cuadro de la línea POSICIONES y escribamos un 1. A continuación pulsemos en el segundo cuadro y pongamos 7,5. Pulsemos también en el cuadradito situado debajo del 7,5, para indicar que queremos que esta tabulación sea decimal. Finalmente, escribamos en el tercer cuadro de la línea POSICIONES un 10 y pulsemos en el botón ACEPTAR. Veremos que en la regla han aparecido tres iconos, uno a 1 cm, otro con un punto de decimales entre 7 y 8 cm, y finalmente otro a 10 cm.

Podemos también emplear otro método, para colocar las marcas de tabulación: sobre la regla existen dos iconos de tabulación, situados a la izquierda de los demás iconos. Pulsamos en el de la izquierda, para indicarle a la computadora que queremos que no sea decimal, y a continuación volvemos a pulsar en la regla a la altura de 4,5 cm. Aparecerá la marca de

la figura 51. Para borrarla, pulsamos sobre ella y, sin soltar el botón del ratón, la arrastramos hacia abajo hasta que desaparezca. Si pulsamos en el icono que está más a la derecha de los dos, le estaremos diciendo a la computadora que la marca que vamos a colocar es decimal. Si ahora pulsamos en un punto de la regla, aparecerá una marca en ese punto. Para borrarla empleamos el mismo método que antes.

Una vez definidas las tabulaciones, vamos a introducir el texto.

Escribimos el título y después marcamos la línea como un bloque. A continuación, la centraremos pulsando simplemente en el icono correspondiente de la regla. Y, finalmente, cambiaremos la fuente utilizando la opción FUENTES del menú CARÁCTER. Emplearemos negrita de 14 puntos. Con la segunda línea procederemos igual, pero en este caso emplearemos un tamaño de 12 puntos.

En la siguiente línea pulsamos, en primer lugar, la tecla de tabulación. El cursor se colocará automáticamente en la posición de la primera marca definida anteriormente, es decir, a 1 cm del margen izquierdo. Escribimos «Dispositivos» y volvemos a pulsar la tecla de tabulación. El cursor avanzará hasta la segunda marca, pero se situará a la derecha. Escribimos «Precio». Observaremos cómo las letras fluyen hacia la izquierda. No pasa nada. Pulsamos por tercera vez la tecla tabuladora y escribimos «Características». Para subrayar las palabras de esta línea, tenemos que marcarla como un bloque y después utilizar la opción SUBRAYADO del menú CARÁCTER. A continuación seguimos escribiendo el resto de las líneas de la misma manera, pero no las subrayamos.

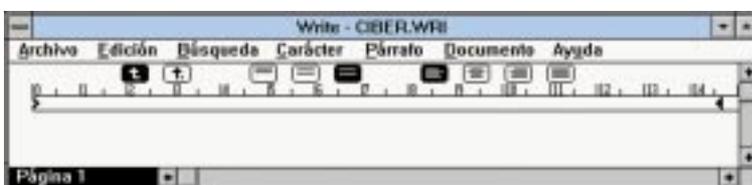


FIGURA 51

Finalmente, grabamos el documento en el directorio textos, con el nombre PROBLEMA.WRI, empleando la opción GUARDAR COMO del menú ARCHIVO.

En resumen:

1. La regla puede aparecer o desaparecer de la pantalla según que pulsemos la opción MOSTRAR REGLA u OCULTAR REGLA del menú DOCUMENTO.
2. La regla permite cambiar fácilmente la alineación, la distancia entre líneas y las marcas de tabulación, pulsando en los iconos correspondientes.
3. Aunque no empleemos la regla, el formato puede cambiarse también utilizando las diversas opciones del menú PÁRRAFO, y la opción TABULACIONES del menú DOCUMENTO.

ahora 5 cm. Después de observar el cambio producido, volvemos a dejar los márgenes a 3,17 cm.

El cuadro de diálogo contiene una opción que nos permite cambiar los márgenes a partir de una página determinada, lo que equivale a decir que podemos usar diversos tamaños de margen a lo largo del documento. La última opción nos permite definir los márgenes en centímetros o en pulgadas.

En resumen, para cambiar el tamaño de los márgenes tenemos que:

1. Pulsar en la opción DOCUMENTO del menú.
2. Elegir la opción AJUSTAR PÁGINA en la persiana desplegable.
3. Escribir el tamaño de los márgenes en el cuadro de diálogo.

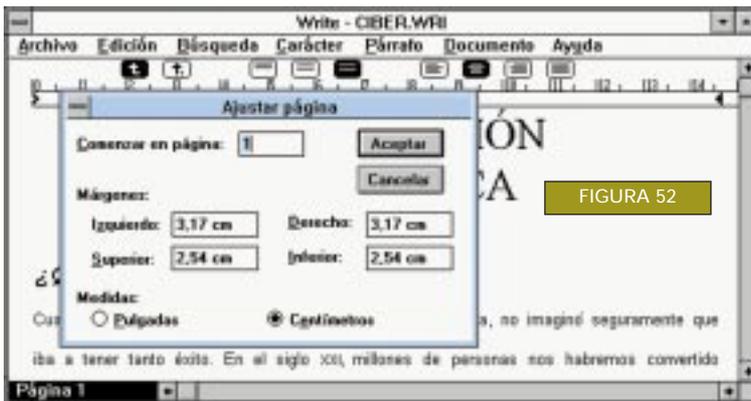


FIGURA 52

Ahora elegimos la opción DOCUMENTO del menú. Cuando se ha desplegado su persiana, pulsamos en la opción AJUSTAR PÁGINA. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 52, en el que figura el tamaño de los márgenes que actualmente tiene el documento: el superior, el inferior, el izquierdo y el derecho. Los márgenes no son otra cosa que la cantidad de espacio en blanco que queda entre los bordes de la hoja de papel y el texto escrito en ella. Hay que tener en cuenta que cuanto mayores son los márgenes menor es la cantidad de texto que cabe en una hoja. Podemos hacer alguna modificación, por ejemplo, indicar 10 cm en los márgenes izquierdo y derecho. La computadora nos avisará con un cuadro de advertencia. Ponemos

LA IMPRESIÓN DEL TEXTO

Vamos a activar ahora la opción ESPECIFICAR IMPRESORA del menú ARCHIVO.

Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 53, que nos permite elegir el origen del papel, es decir, la forma en que vamos a ir suministrando papel a la impresora: manualmente, mediante un alimentador automático de hojas, etc. También podemos elegir la impresora con la que vamos a imprimir

(en el caso de disponer de varias), el tamaño del papel y su orientación (vertical o apaisada), así como otras muchas opciones.

Una vez definidas todas las opciones de impresión que hayamos elegido, es el momento

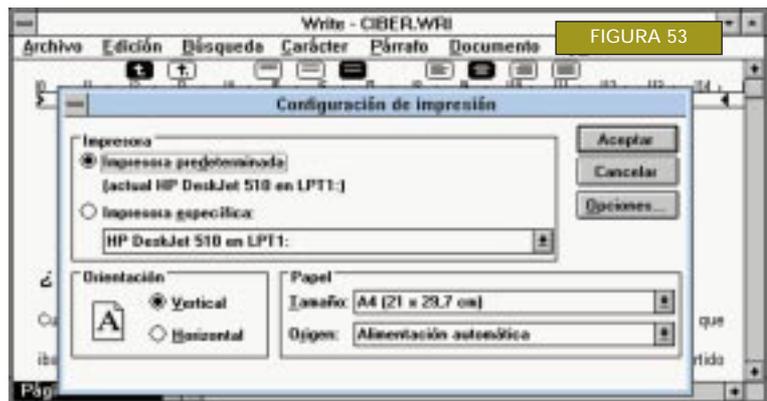
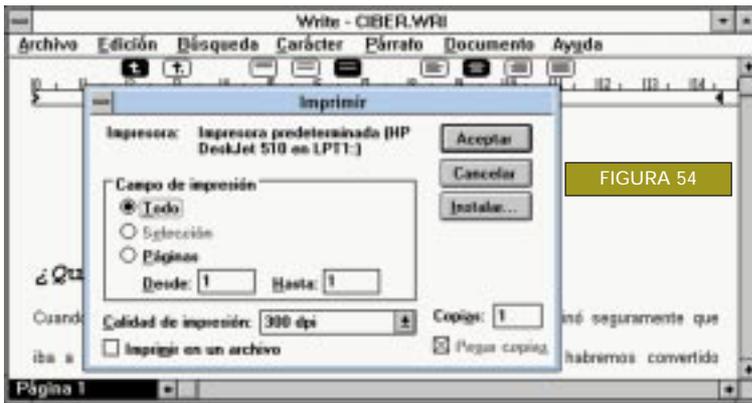


FIGURA 53



o solamente unas cuantas páginas, determinar cuántas copias queremos de cada página, así como la calidad de la impresión.

La impresión para borrador es la de menor calidad, y la de presentación la de calidad mayor. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea la calidad de la impresión que necesitemos, más lenta será ésta y, naturalmente, más tinta consumirá.

En resumen:

de pulsar la opción ARCHIVO y elegir en la persiana desplegable correspondiente la opción IMPRIMIR.

Por fortuna, hay que tener en cuenta que normalmente no cambiaremos las opciones de impresión y, por consiguiente, sólo será necesario pulsar en IMPRIMIR para obtener el texto impreso en papel.

Al hacerlo aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 54 que nos permite imprimir todo el texto

1. Antes de imprimir podemos utilizar, si queremos, la opción ESPECIFICAR IMPRESORA del menú ARCHIVO, que nos permite cambiar numerosas opciones de impresión.
2. En el momento de la impresión podemos determinar la calidad de la impresión y el número de copias, así como optar por:
 - 2.1. Imprimir sólo unas cuantas páginas.
 - 2.2. Imprimir el texto completo.

BASES DE DATOS

La tarea principal que realizan las computadoras es el tratamiento automático de información. Hace unas décadas, para obtener datos sobre un tema concreto era necesario desplazarse a la oficina correspondiente. Allí, entre un montón de fichas y papeles, los empleados tenían que buscar la información que les habíamos pedido. En este proceso empleaban a veces varios días de trabajo. Gracias a las computadoras, hoy en día es posible obtener información sobre muchos temas de forma rápida y fácil. Incluso podemos conocer datos almacenados en computadoras situadas en países lejanos, siempre que nuestra computadora esté conectada al hilo telefónico.

LOS FICHEROS

La computadora almacena la información en ficheros. Un fichero no es otra cosa que una parte de un disco. En el momento de archivar la información en un fichero, a éste se le da un nombre, de forma que la computadora lo pueda encontrar fácilmente si en el futuro queremos volver a trabajar con él.

Supongamos, por ejemplo, que queremos almacenar en nuestra computadora un fichero que contenga los nombres, las direcciones y el teléfono de un grupo de amigos españoles que conoci-

mos el verano pasado mientras realizaban un viaje por nuestro país. Vamos a ver qué pasos tenemos que realizar para introducir esta información que actualmente guardamos en una libreta.

Estructura de un fichero

Para que la computadora pueda trabajar rápidamente con la información, ésta tiene que estar organizada adecuadamente. Para ello, es necesario dotar al fichero de una estructura: la información de un fichero se subdivide en registros y, a su vez, cada uno de los registros de un fichero se subdivide en campos.

Nombre	Dirección	Población	Provincia	Teléfono
Gloria Fernández López	Pº de la Alameda, 24, 7º	St. Coloma de Gramanet	Barcelona	93-386 57 29

FIGURA 55

En nuestro ejemplo, cada registro será una ficha o tarjeta que contendrá los datos de un amigo o amiga. A su vez, cada una de las fichas se dividirá en cuatro campos: dirección, población, provincia y teléfono. En la figura 55 vemos el registro correspondiente a Gloria Fernández López y la información contenida en sus cuatro campos.

CÓMO CREAR UN FICHERO

Ahora vamos a utilizar una base de datos del entorno Windows, para lo cual tenemos que pulsar con el ratón en el grupo ACCESORIOS y, una vez abierta su ventana, volver a pulsar sobre el icono del FICHERO. Aparecerá la ventana de la figura 56.

La primera línea es la barra de título. A la izquierda vemos el cuadro de control de la ventana, y a la derecha los botones que sirven para cambiar su tamaño. En el centro aparece el título del fichero que estamos manejando. Cuando contenga datos y queramos grabarlo, el programa nos pedirá que le pongamos un nombre. Mientras tanto, se mantendrá el rótulo Fichero-(Sin título).

La siguiente línea contiene el menú con las opciones. Cuando pulsemos en una de ellas,

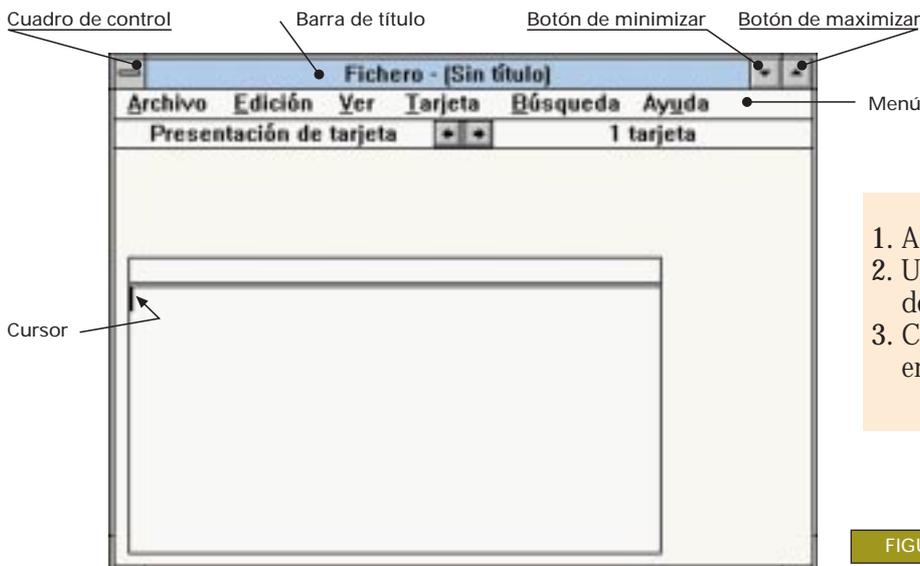
se desplegará una persiana con nuevas opciones.

La tercera línea es la de la presentación de la tarjeta. Las flechas permiten pasar a la tarjeta anterior y a la siguiente. En esta misma línea tenemos información sobre el número de tarjetas que contiene el fichero. El cursor se encuentra en la primera línea de la primera tarjeta.

Para introducir los datos de nuestra primera amiga, elegimos la opción TARJETA del menú. Entre las opciones posibles de la persiana que se ha desplegado, pulsamos en AGREGAR TARJETA. Aparecerá el cuadro de diálogo. Escribimos en él el nombre correspondiente al primer registro: «Gloria Fernández López». Cuando lo tengamos escrito correctamente, pulsaremos en el botón ACEPTAR.

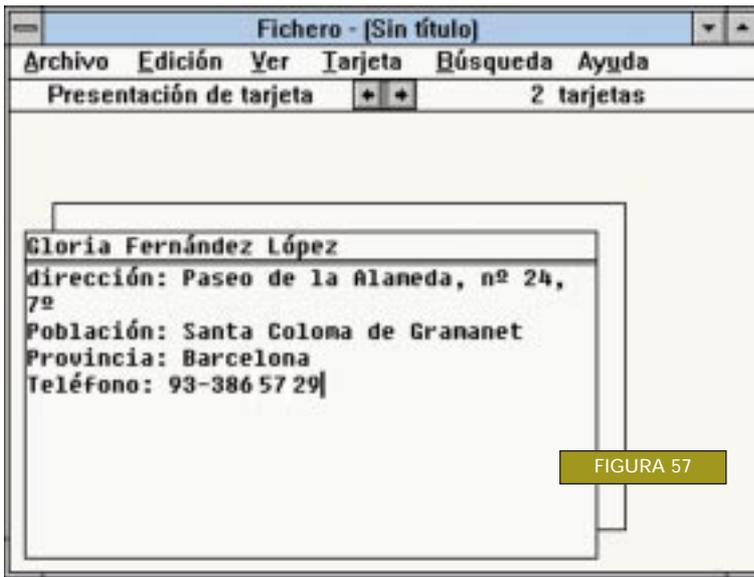
Aparecerá en la pantalla la ficha correspondiente y podremos escribir el primer campo: «Dirección: Paseo de la Alameda, nº 24, 7º». Ahora, pulsando la tecla de retorno, cambiamos de línea e introducimos el segundo campo: «Población: Santa Coloma de Gramanet». Hacemos lo mismo con los otros dos campos: «Provincia: Barcelona» y «Teléfono: 93-386 57 29», y así habremos completado la primera ficha (figura 57).

En resumen, para añadir una tarjeta nueva al fichero tenemos que dar los siguientes pasos:



1. Abrir el fichero.
2. Utilizar la opción AGREGAR del menú TARJETA.
3. Colocar la información en la tarjeta.

FIGURA 56



Cómo grabar la información

Mientras vamos introduciendo información en la base de datos, es conveniente grabarla de vez en cuando en el disco, para evitar que a causa de un accidente inesperado, como un corte de energía eléctrica, por ejemplo, o por culpa de un error nuestro, se produzca la pérdida de la información ya escrita.

Vamos a grabar nuestro fichero con el nombre: AMIGOS.CRD, en el subdirectorío FICHAS. De forma semejante a como hemos visto en el caso del procesador de texto, podemos utilizar dos opciones para grabar la información del fichero en el disco:

1. La opción GUARDAR del menú archivo, que no nos permite cambiar el nombre del fichero.
2. La opción GUARDAR COMO, que nos permite elegir el nombre del fichero.

Para continuar introduciendo información en la base de datos, tenemos que utilizar de nuevo la opción AGREGAR TARJETA del menú y rellenar el nombre de nuestro segundo amigo: «Ángel Fernández García». Cuando la nueva tarjeta aparezca en pantalla, escribiremos los campos correspondientes: «Dirección: C/ Provenza nº 132, 1º», «Población: Barcelona», «Provincia: Barcelona», «Teléfono: 93-221 45 23».

Operando de la misma manera, vamos a introducir dos registros más, los correspondientes a Paula Hernández Gil, que vive en la calle «Santiago, nº 2, piso 3º de Valladolid y cuyo teléfono es 983-29 15 73,

y a Alberto Cartuja Jiménez, que vive en la plaza de la Constitución nº 1 de Gandía, en la provincia de Valencia, y cuyo teléfono desconocemos.

Cómo salir del fichero

Para salir del fichero elegimos la opción ARCHIVO. Cuando se despliegue la persiana correspondiente, pulsamos en la opción SALIR.

Si hemos escrito nuevos datos después de la última vez que grabamos el fichero, los perderíamos. Por eso Windows nos castiga con un cuadro de aviso: ESTE ARCHIVO HA CAMBIADO, ¿DESEA GUARDAR LOS CAMBIOS ACTUALES? Aparecerán tres botones: SÍ, NO y CANCELAR, cuyo funcionamiento es idéntico a lo explicado en el caso del procesador de textos.

Otro sistema para añadir nuevas tarjetas

Al igual que en el sistema empleado anteriormente, comenzamos la tarea pulsando con el ratón en el grupo de ACCESORIOS de WINDOWS y en el icono del FICHERO. Nada más entrar en la ventana del fichero, comenzamos a escribir los campos, pero no los rellenamos con los datos de nuestra primera amiga, sino que los dejamos en blanco.

Ahora pulsamos en la opción TARJETA. Una vez desplegada la persiana, elegimos la opción DUPLICAR. Habremos creado así una tarjeta con los nombres de los campos: dirección, población, provincia y teléfono, pero sin rellenar con los datos de ninguno de nuestros amigos. Si repetimos la opción DUPLICAR cuatro veces, nos habremos evitado tener que escribir cuatro veces las mismas cosas.

Para rellenar ahora los datos de las tarjetas, pulsamos con el ratón en la opción EDICIÓN del menú. Cuando se haya desplegado la persiana correspondiente, elegiremos la opción ÍNDICE. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 58. En la

FIGURA 58



línea de índices escribimos el nombre de nuestra amiga «Gloria Fernández López». Cuando aparezca su ficha, rellenaremos el resto de los datos. A continuación, para pasar a la siguiente ficha, pulsamos el botón de la flecha derecha que aparece al lado del rótulo PRESENTACIÓN DE TARJETA. Para escribir el nombre de Ángel García Muñoz, volvemos a elegir las opciones EDICIÓN e ÍNDICE, rellenamos la línea de diálogo y colocamos los datos en la ficha. Proseguiremos de la misma forma hasta que hayamos introducido la información de todas las tarjetas de nuestros amigos.

En resumen, este método de añadir tarjetas consiste en:

1. Abrir el fichero
2. Escribir en la primera tarjeta el texto que se repetirá en todas las tarjetas.
3. Duplicar la tarjeta tantas veces como se desee.
4. Utilizar la opción ÍNDICE del menú EDICIÓN para poner el nombre.
5. Rellenar el resto de los datos.
6. Repetir los puntos 4 y 5 en cada tarjeta.

MODIFICACIÓN DE UNA TARJETA

Supongamos que al cabo de un cierto tiempo uno de nuestros amigos nos dice que ha cambiado de teléfono, lo cual significa que tendremos que modificar su ficha. Para ello, abrimos el fichero y utilizamos la opción ARCHIVO del menú. Cuando la persiana correspondiente se haya desplegado, pulsamos la opción ABRIR.

Aparecerá el cuadro de diálogo. En la parte inferior derecha tenemos la unidad de disco. Elegiremos aquella en la que tengamos grabado el fichero que queremos abrir, para poder recuperar la información que contiene. Como lo tenemos grabado en C:, no necesitamos cambiar de unidad.

Lo que sí que tenemos que hacer es pulsar dos veces seguidas en la carpeta del directorio fichas, con el objeto de abrirla, y después pulsar en el fichero AMIGOS.CRD. Otra posibilidad es escribir el nombre completo del fichero: \FICHAS\AMIGOS.CRD y pulsar en el botón ACEPTAR.

Una vez que aparezca el fichero, tendremos que buscar la ficha que

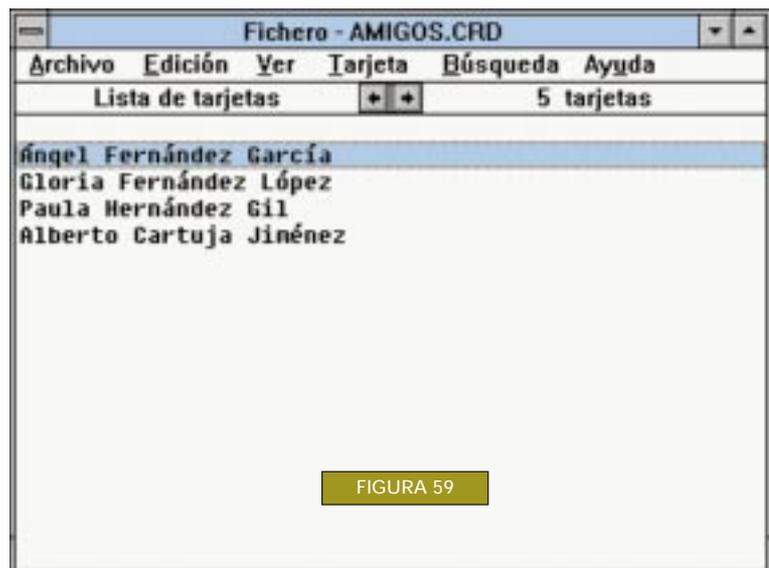
queremos modificar. Existen varios sistemas de búsqueda. El primero de ellos consiste en utilizar las flechas que aparecen junto al rótulo de PRESENTACIÓN DE TARJETA, de forma que vayan pasando las fichas una a una hasta que lleguemos a la que queramos.

Otra posibilidad es utilizar la opción BÚSQUEDA del menú y elegir IR A en la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo. Escribimos «Paula» en la línea de diálogo y pulsamos el botón de ACEPTAR.

En realidad, basta con poner una parte del nombre, «Pau», por ejemplo, para que la computadora lo encuentre en la base de datos. De todas formas, no hay que excederse abreviando. Si ponemos «A» para buscar la ficha de Ángel, la computadora localizará la ficha de Alberto, que también empieza por la misma letra y es anterior a Andrés por orden alfabético. Hay que tener en cuenta que la computadora, de forma automática, ordena las fichas alfabéticamente según las vamos introduciendo.

Supongamos que por error escribimos «Pausa» en lugar de «Paula». La computadora nos ofrecerá un cuadro de aviso, y no nos quedará más remedio que pulsar el botón ACEPTAR y volver a repetir la búsqueda.

Para buscar una tarjeta también podemos utilizar la opción VER y elegir LISTA en la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá la lista de la figura 59. Pulsando con el ratón en el registro correspondiente a «Ángel», éste quedará realzado en color. Pulsamos de nuevo en la opción VER del





menú y elegimos **TARJETA** en su persiana. Veremos que la ficha de Ángel es la que aparece en la pantalla.

Una vez localizada la tarjeta por cualquiera de los tres métodos expuestos anteriormente, basta con utilizar el ratón o las flechas del teclado para llegar hasta el campo «teléfono» y corregirlo. A continuación es conveniente grabar el fichero con el mismo nombre, \FICHAS\AMIGOS.CRD, mediante la opción **GUARDAR**.

En resumen, para localizar la tarjeta que queremos modificar podemos seguir cualquiera de los siguientes métodos:

1. Buscarla manualmente a base de pulsar en las flechas que mueven las fichas hacia adelante y hacia atrás.
2. Utilizar la opción **IR A** del menú **BÚSQUEDA** y escribir el nombre que buscamos en la línea correspondiente del cuadro de diálogo.
3. Utilizar la opción **LISTA** del menú **VER**, pulsar en el nombre que se quiere buscar y elegir la opción **TARJETA** del menú **VER**.

Las opciones cortar, pegar y copiar

También podemos efectuar modificaciones mediante la opción **EDICIÓN** del menú. Para poder utilizarla, es necesario haber marcado antes en la tarjeta la zona sobre la que se van a producir las modificaciones. Supongamos que queremos cambiar el teléfono de Gloria. En primer lugar, apuntamos con el ratón justo delante de la primera cifra del teléfono. A continuación, manteniendo pulsado el botón del ratón, lo vamos arrastrando hasta detrás del último número. Finalmente, lo soltamos, y el teléfono 93-386 57 29 quedará resaltado. Se dice entonces que hemos definido una zona o bloque.

Ahora podemos pulsar en la opción **EDICIÓN** y elegir **CORTAR** en la persiana desplegable correspondiente. El bloque que habíamos marcado desaparecerá, y podremos escribir en su lugar el nuevo teléfono.

Si una vez borrada la información queremos rectificar, podemos hacerlo antes de escribir el nuevo teléfono, utilizando la opción **EDICIÓN** y pulsando en la opción **DESHACER** de

la persiana desplegable correspondiente. El teléfono cortado volverá a aparecer en la tarjeta en el mismo sitio en que estaba.

Una zona de información seleccionada como un bloque no sólo se puede eliminar, sino que también se puede trasladar de una posición a otra del fichero, aunque sea a una tarjeta distinta. Y, asimismo, se puede copiar de un punto a otro. Hagamos, por ejemplo, las operaciones necesarias para localizar la ficha de Alberto. Una vez en dicha ficha, podemos elegir la opción **EDICIÓN** del menú. En su persiana desplegable elegimos la opción **PEGAR**. De esta forma, el bloque antes marcado, es decir, el teléfono 93-386 57 29, aparecerá en la nueva tarjeta.

Supongamos ahora que Ángel tiene un hermano llamado Antonio y que queremos introducir su ficha. Una vez creada la nueva ficha mediante la opción **AGREGAR TARJETA**, ya explicada anteriormente, no es necesario escribir los datos de la ficha, ya que son iguales que los de Ángel. Vamos, pues, a la tarjeta de Ángel y marcamos un bloque que contenga la dirección, la población, la provincia y el teléfono. A continuación activamos la opción **EDICIÓN** del menú y elegimos **COPIAR** en su persiana desplegable.

Después nos trasladamos a la tarjeta de Antonio, pulsamos con el ratón en el punto donde queramos que se copien los datos, en este caso al principio de la ficha, y elegimos la opción **PEGAR** del menú **EDICIÓN**.

La operación de copiar que acabamos de ver es muy semejante a la de cortar y pegar. La diferen-

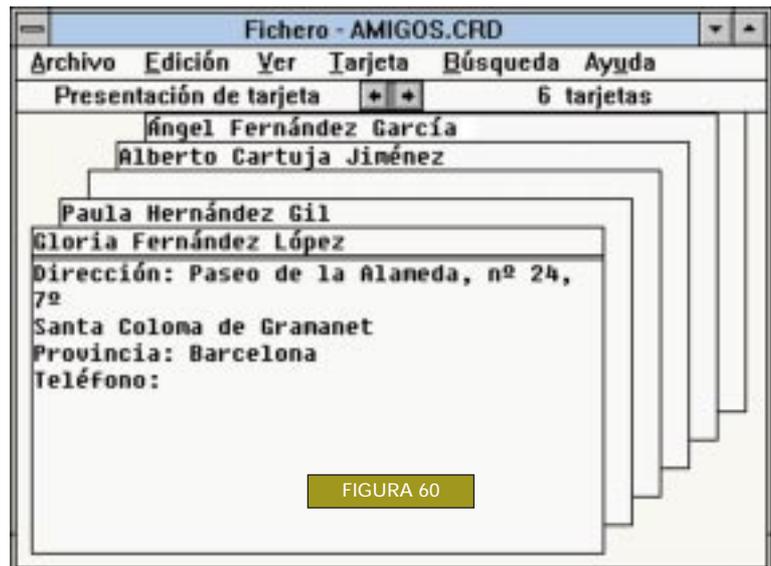


FIGURA 60

cia consiste en que, cuando se copia una información, ésta permanece en el punto de partida, mientras que cuando se corta y se pega, la información desaparece del punto de partida y se traslada al de llegada.

Si cortamos un bloque de información, por error, no es para desesperarse. Afortunadamente, el fichero dispone de la opción RESTAURAR dentro de la persiana de edición. Vamos a ver un ejemplo de cortar y restaurar. Supongamos que tenemos marcado un bloque en la tarjeta de Gloria que contiene la palabra Población. Si por error lo cortamos, el bloque desaparece, tal como vemos en la figura 60. Si a continuación elegimos la opción EDICIÓN y, al desplegarse la persiana correspondiente, pulsamos sobre la opción RESTAURAR, veremos cómo la palabra «Población» vuelve a su lugar en la tarjeta de Gloria.

En resumen, para modificar la información del fichero, podemos:

1. Marcar bloques, pulsando al principio del bloque y arrastrando el ratón sin soltar el botón hasta llegar al final del bloque.
2. El bloque marcado se puede:
 - 2.1. Eliminar mediante la opción CORTAR del menú EDICIÓN.
 - 2.2. Trasladar a otro punto del fichero mediante las opciones CORTAR y PEGAR del menú EDICIÓN.
 - 2.3. Copiar en otro punto del fichero mediante la opción COPIAR del menú EDICIÓN.

Modificación de los índices

Si al introducir las fichas hemos cometido algún error en los índices, por ejemplo, en lugar de «Gloria» hemos puesto «Noria», el camino para corregir la información es algo diferente. En primer lugar, hay que buscar la tarjeta utilizando uno de los métodos ya explicados. Pero, una vez encontrada, hay que pulsar en la opción EDICIÓN del menú y elegir ÍNDICE en la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá el cuadro de diálogo, que nos permitirá escribir el nombre correcto en la línea de diálogo. Naturalmente, después de comprobar que la información de la tarjeta ha quedado como es debido, hay que utilizar la opción GUARDAR para grabar los cambios.

CÓMO ELIMINAR TARJETAS DEL FICHERO

Supongamos que por error hemos duplicado la tarjeta correspondiente a nuestra amiga Gloria y la tenemos repetida en el fichero. Para eliminar una de las dos tarjetas, es necesario ante todo buscarla por uno de los métodos que hemos visto.

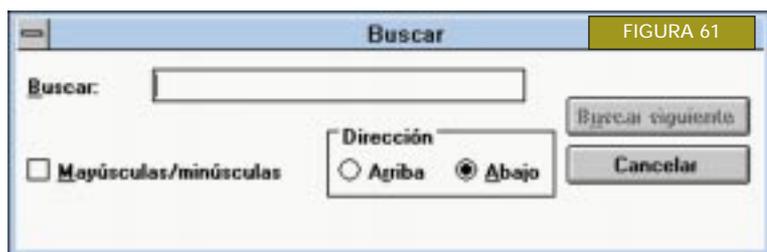
A continuación, tenemos que pulsar la opción TARJETA del menú y elegir ELIMINAR en la persiana desplegable correspondiente. Si lo hacemos así, aparecerá un cuadro de diálogo con dos botones de opción: ACEPTAR y CANCELAR. Si pulsamos en ACEPTAR, la ficha desaparecerá de la base de datos. Si, por el contrario, pulsamos en CANCELAR, el fichero seguirá conteniendo las dos tarjetas iguales correspondientes a Gloria.

Para comprobar el resultado de la operación, podemos pulsar en la opción VER del menú y elegir LISTA en la persiana desplegable correspondiente. Aparecerá entonces el listado con un solo registro: el correspondiente a Gloria. Una vez hecha la comprobación, podemos grabar el fichero corregido en el disco mediante la opción GUARDAR.

CÓMO CONSULTAR UN FICHERO

La persiana desplegable que corresponde a la opción BÚSQUEDA del menú, contiene a su vez tres opciones: IR A, BUSCAR y BUSCAR SIGUIENTE. La opción IR A sirve para localizar una tarjeta determinada escribiendo el nombre correspondiente, y ya la hemos utilizado anteriormente para buscar la tarjeta de Paula. Ahora vamos a practicar con las opciones BUSCAR y BUSCAR SIGUIENTE, que sirven para localizar una información que se encuentre dentro de una tarjeta.

Supongamos, por ejemplo, que queremos saber qué amigos viven en la provincia de Barcelona. Pulsamos en la opción BÚSQUEDA y después en la opción BUSCAR. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 61. Ahora escribimos la palabra que que-





remos buscar, en nuestro caso «Barcelona». La computadora empieza a buscar esta información en el fichero a partir de la tarjeta en la que nos encontremos y por orden alfabético, hacia arriba o hacia abajo, según que tengamos activada una u otra dirección en el cuadro de diálogo. La computadora nos mostrará la ficha de Ángel, que es la primera que contiene la palabra Barcelona.

Si no queremos localizar más amigos que vivan en la provincia de Barcelona, podemos pulsar en el botón CANCELAR y el cuadro de diálogo desaparecerá. Si, por el contrario, deseamos seguir buscando, podemos elegir la opción BUSCAR SIGUIENTE, que se encuentra en la persiana desplegable y también en el cuadro de diálogo. La computadora nos buscará la ficha de Gloria, que también vive en la provincia de Barcelona.

El cuadro de diálogo de la figura 61 tiene también un pequeño cuadrado con el rótulo MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS. Hay que tener en cuenta que si esta opción está activada, es decir, si el cuadrado está marcado con una cruz, e intentamos buscar las fichas de los amigos que viven en Barcelona, pero poniendo «barcelona», con minúscula, la computadora no las encontrará, tanto si buscamos hacia arriba como si lo hacemos hacia abajo. En ambos casos, la respuesta será que no se ha encontrado «Barcelona», y no nos quedará más remedio que aceptar.

Si pulsamos nuevamente en la opción MAYÚSCULAS/MINÚSCULAS, la cruz que había en el cuadrado correspondiente desaparecerá, y ahora la computadora encontrará las fichas de nuestros amigos de Barcelona, tanto si escribimos la palabra «Barcelona» con mayúscula como si escribimos «barcelona», con minúscula.

En resumen, para localizar cierta información situada dentro de las tarjetas tenemos que:

1. Abrir el fichero.
2. Utilizar la opción BUSCAR del menú BÚSQUEDA y escribir el texto que queremos buscar.
3. Utilizar la opción BUSCAR SIGUIENTE, en el caso de que supongamos que pueda haber más tarjetas que contengan la información solicitada.

LISTADO DE DATOS

Es perfectamente posible obtener una lista de los datos de un fichero, tanto para consultarla en la pantalla como para imprimirla en papel. Ya he-

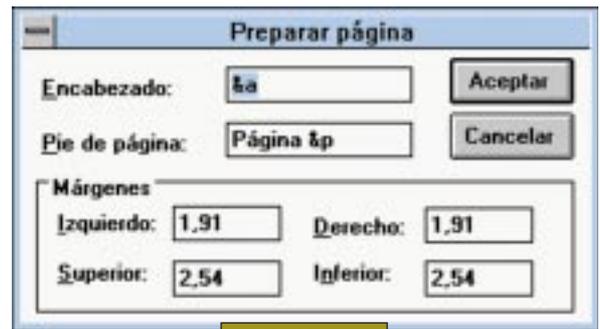


FIGURA 62

mos visto anteriormente cómo se puede conseguir que aparezca en la pantalla, mediante la opción LISTA de la persiana correspondiente a la opción TARJETA del menú. Vamos a ver ahora cómo podemos imprimir en papel los datos que tenemos archivados en el fichero.

Ante todo activamos la opción ARCHIVO del menú. De entre las opciones de la persiana desplegable correspondiente, vamos a elegir en primer lugar la opción PREPARAR PÁGINA. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 62, que nos permite definir el tamaño de los márgenes (izquierdo, derecho, superior e inferior), así como colocar un encabezado y un pie de página. Vamos a conservar los márgenes como están, pero vamos a añadir el rótulo: «DATOS DE MIS AMIGOS ESPAÑOLES» en la opción encabezado. Este título saldrá impreso en la parte superior de todas las páginas del listado. Escribiremos también el pie de página: «Estado del archivo en la fecha 31-Diciembre-96». Cuando lo tengamos bien escrito, pulsaremos en el botón de ACEPTAR.

La opción ESPECIFICAR IMPRESORA del menú ARCHIVO es idéntica a la del procesador de textos y permite modificar una serie de opciones de impresión. Una vez definidas todas las opciones de impresión que nos interesen, es el momento de pulsar la opción ARCHIVO y elegir en la persiana desplegable correspondiente la opción IMPRIMIR TODO. Por fortuna, hay que tener en cuenta que normalmente no cambiaremos las opciones de impresión y, por consiguiente, sólo será necesario pulsar en IMPRIMIR TODO para obtener en papel la lista de los datos del fichero.

También es posible imprimir una sola tarjeta. Para ello, primero es necesario localizar la tarjeta por uno de los métodos antes explicados. A continuación pulsaremos sobre la opción ARCHIVO del menú y, una vez desplegada su persiana, elegiremos la opción IMPRIMIR. Hay que tener en cuenta que en este caso también podemos modificar las opciones de impresión antes de imprimir la tarjeta.

En resumen, antes de imprimir podemos utilizar, si queremos:

1. La opción PREPARAR PÁGINA del menú ARCHIVO, que nos permite cambiar los márgenes y poner un encabezamiento y un pie de página.
2. La opción ESPECIFICAR IMPRESORA del menú ARCHIVO, que nos permite cambiar numerosas opciones de impresión.

En el momento de la impresión, podemos optar por:

1. Imprimir solamente una tarjeta, mediante la opción IMPRIMIR del menú ARCHIVO.
2. Imprimir la lista completa de las tarjetas del fichero, mediante la opción IMPRIMIR TODO del menú ARCHIVO.

PROGRAMAS DE DIBUJO

A los útiles tradicionales de pintura y dibujo, como el lápiz, el papel, el pincel, el óleo o el lienzo, se han ido sumando a lo largo del tiempo multitud de técnicas y materiales que evolucionan sin cesar. En los últimos años ha cobrado un gran auge una nueva herramienta: la computadora.

Entre las múltiples posibilidades de estos programas, destaca la de poder realizar con facilidad todo tipo de modificaciones, pruebas y ensayos antes de obtener la versión definitiva del gráfico, así como poder incorporar como parte de un dibujo otros realizados anteriormente y ya almacenados en la computadora. Por todo ello, cada día se utilizan más los programas gráficos en todos los ámbitos relacionados con la creación plástica y la realización de proyectos: publicidad, diseño de modas, diseño industrial, arquitectura, ingeniería, animación, etc.

REALIZACIÓN DE UN DIBUJO

Para poder dibujar tenemos que poner en funcionamiento el programa Paintbrush. En primer lugar, abrimos la persiana de los ACCESORIOS pulsando dos veces sobre su icono. A continuación pulsamos dos veces más en el icono de Paintbrush. Se abrirá la ventana de la figura 63. En la primera línea tenemos un menú de opciones. A la izquierda están las herramientas y el cuadro de ancho de línea. En la parte inferior está la paleta de colores. El resto es el área de dibujo.

El color de fondo

Antes de empezar a dibujar, vamos a definir el color de fondo. Para ello, pulsamos con el botón derecho del ratón en un color de la paleta. Veremos que el recuadro de muestra adquiere el color de fondo que hayamos seleccionado en la paleta. Ahora pulsamos en la opción ARCHIVO del menú y elegimos la opción NUE-

VO en la persiana desplegable correspondiente. Toda la superficie del área de dibujo tomará el color de fondo seleccionado.

El uso de las herramientas

Ahora vamos a hacer algunas pruebas con las herramientas (figura 64). Comenzaremos pintando con el pulverizador. Para ello, elegimos un color amarillo como color de primer plano pulsando en



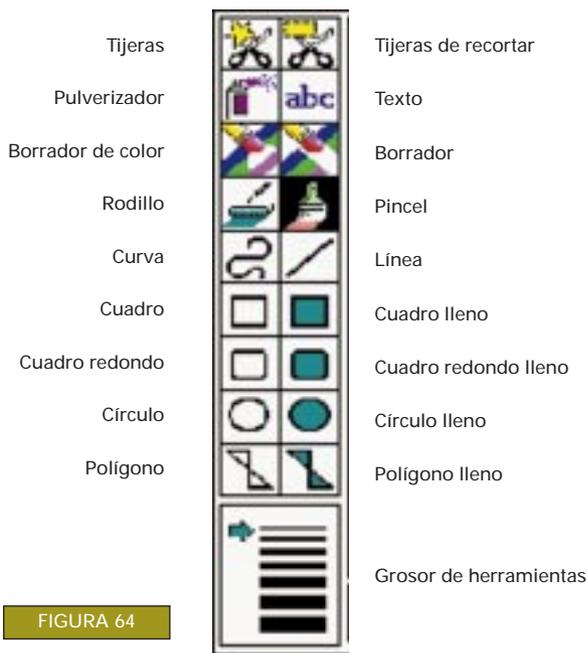


FIGURA 64

Principales herramientas

la paleta con el botón izquierdo del ratón. Ahora pulsamos en el icono del pulverizador. A continuación elegimos un ancho de línea. Ahora ya podemos pintar. Pulsamos en un punto del área de dibujo y, sin soltar el botón, arrastramos el ratón por la pantalla. En la figura 65 vemos líneas de distintas anchuras trazadas con el pulverizador.

Probemos ahora con el pincel. En primer lugar elegimos el color rojo como color de primer plano, pulsamos en el icono del pincel y escogemos un ancho de línea. Para pintar, arrastramos el ratón por la pantalla de la misma forma que hemos explicado para el pulverizador.



FIGURA 65

Para borrar tenemos dos herramientas. Vamos a pulsar en el icono del borrador de la derecha y, a continuación, pulsamos en la zona de dibujo, justo donde empieza la línea roja que hemos trazado con el pincel. Sin soltar el botón, arrastramos el ratón e iremos borrando la línea. Ahora nos trasladamos al punto donde empieza la línea amarilla trazada con el pulverizador. A medida que vayamos arrastrando el ratón, veremos que también se va borrando.

El borrador de la izquierda es más selectivo, ya que sólo borra la parte del dibujo cuyo color coincide con el seleccionado en la paleta. Vamos a probarlo. Elegimos primero el color amarillo. Después pulsamos en el icono del borrador. Al arrastrar el ratón sobre una de las líneas rojas dibujadas anteriormente con el pincel, veremos que no se borra. Ahora elegimos como color de primer plano el color rojo y repetimos la operación. Veremos que esta vez sí que se borra.

En resumen, para dibujar con una herramienta es necesario:

1. Elegir un color de primer plano en la paleta de color.
2. Elegir un ancho de línea.
3. Elegir la herramienta que queremos utilizar.
4. Pulsar en un punto de la zona de dibujo y arrastrar el ratón sin soltar el botón hasta concluir el trazado.

Vamos a intentar dibujar ahora el gráfico de la figura 66. Comenzamos seleccionando el blanco como color de fondo, tal como hemos explicado anteriormente. A continuación, elegimos un color de primer plano, pulsamos en el icono del cuadrado de vértices redondeados y dibujamos el marco de la pantalla. Ahora, eligiendo otro color, dibujamos la pantalla en el interior del marco. Es importante seleccionar un ancho de línea adecuado. Después, podemos dibujar el contorno de la caja de la unidad central empleando la herramienta del cuadrado sin redondear.

Para dibujar los botones, elegimos la herramienta círculo. Si no queremos que se dibuje una elipse, sino un círculo perfecto, tendremos que mantener pulsada la tecla de las ma-

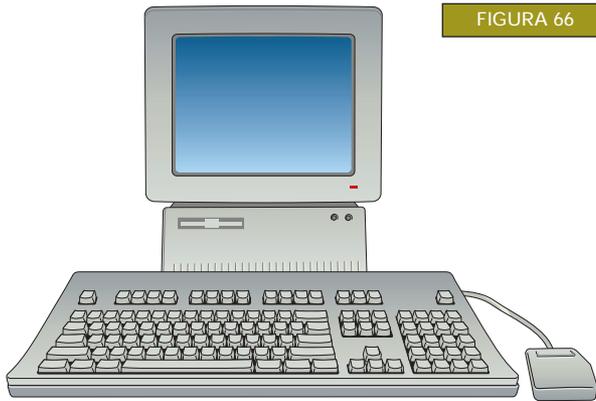


FIGURA 66

yúsculas a medida que vayamos arrastrando el cursor por el área de dibujo.

Para dibujar las pequeñas líneas que aparecen en la parte inferior de la caja de la unidad central, elegimos la herramienta línea y dibujamos una. Luego, hay que copiar esta línea varias veces.

Para copiar una zona del dibujo en otro punto del mismo, lo primero que hay que hacer es definir la zona que se quiere copiar. Para definirla, pulsamos en el icono de las tijeras de recorte. Después, arrastrando el ratón, podemos marcar un rectángulo punteado alrededor de la línea, que define la zona que deseamos.

Para repetir la línea, pulsamos en la zona que acabamos de definir y, manteniendo pulsada la tecla de las mayúsculas, sin soltar el botón del ratón, arrastramos éste hasta el punto donde deseamos copiar la zona recortada anteriormente. Si queremos dibujar todas las líneas, tendremos que repetir esta operación varias veces.

El resto de los elementos del dibujo podemos realizarlos con la herramientas cuadro y cuadro relleno.

Cómo colocar rótulos en los gráficos

Para escribir los rótulos que aparecen en el dibujo, elegimos en primer lugar el color de las letras en la paleta de colores. Después seleccionamos la herramienta texto.

A continuación, podemos modificar las características del texto con la opción TEXTO del menú. Si pulsamos en la opción FUENTES, podremos elegir el tipo y el tamaño de la letra. El cuadro de diálogo es idéntico que el que hemos usado en el programa Write.

También es posible escribir con letra negrita, cursiva o subrayada, o con diversas combinaciones de las tres, por ejemplo, con cursiva subrayada (figura 67).

FIGURA 67

En esta frase podemos apreciar un texto escrito en modo normal.

En esta frase podemos apreciar un texto escrito en modo cursivo.

En esta frase podemos apreciar un texto escrito en modo negrita.

En esta frase podemos apreciar un texto escrito en modo negrita cursiva.

Si preferimos escribir con letra sombreada, podemos hacer lo siguiente. Elegir el color de fondo, que será el de la sombra, en la paleta de colores. Recordemos que para ello hay que pulsar el botón derecho del ratón. Vamos a elegir, por ejemplo, el rojo. A continuación, elegiremos el color de primer plano con el botón izquierdo, que será el color de las letras. Luego pulsamos en la opción SOMBREADO del menú TEXTO. Por último, pulsamos, en la zona de dibujo, en el punto donde queremos que comience el rótulo, y a partir de ahí lo escribimos empleando el teclado de la computadora.

La opción CONTORNO también emplea color de fondo y de primer plano.

Finalmente, para completar los rótulos, tendremos que utilizar la herramienta línea para conectar el texto con la zona del dibujo a la que se refiere.

Cómo grabar el dibujo y salir del programa

Antes de acabar la sesión con el programa Paintbrush, es necesario grabar el dibujo, pues de lo contrario lo perderíamos. Las opciones de grabación son semejantes a las de los otros programas que ya hemos visto. Seleccionamos en primer lugar la opción ARCHIVO y a continuación pulsamos en la opción GUARDAR COMO. Aparecerá el cuadro de diálogo. En la línea NOMBRE DE ARCHIVO escribiremos: \DIBUJOS\COMPUT.BMP. Según el número de colores que hayamos empleado en el dibujo, podemos utilizar diversos formatos de grabación: MAPA DE BITS 16 COLORES, si nuestro dibujo tiene como máximo dieciséis colores; MAPA DE BITS 256 COLORES, si nuestro dibujo tiene entre dieciséis y doscientos cincuenta y seis colores; o MAPA DE 24 BITS, si nuestro dibujo tiene más de doscientos cincuenta y seis colores.



Para salir del programa Paintbrush basta con pulsar la opción ARCHIVO del menú y seleccionar la opción SALIR en la persiana desplegable correspondiente.

LA INCLUSIÓN DE UN DIBUJO COMO ILUSTRACIÓN EN UN TEXTO

Vamos a colocar el dibujo del ordenador que acabamos de hacer como ilustración del texto que habíamos escrito con el programa Write y que habíamos grabado con el nombre \TEXTOS\CIBER.WRI.

En primer lugar, tenemos que abrir una ventana del programa Paintbrush. Para ello, como ya sabemos, hemos que pulsar dos veces seguidas en el icono del grupo de los accesorios y otros dos en el icono de Paintbrush.

Ahora recuperamos el dibujo pulsando en la opción ABRIR del menú ARCHIVO y escribiendo el nombre en la línea correspondiente del cuadro de diálogo, es decir, \DIBUJOS\COMPUT.BMP.

En segundo lugar, abrimos otra ventana con el programa Write, que como sabemos también se encuentra en el grupo de los accesorios. Una vez hecho esto, recuperamos el texto mediante la opción ABRIR del menú ARCHIVO. Tendremos que escribir su nombre en la línea correspondiente del cuadro de diálogo, es decir, \TEXTOS\CIBER.WRI.

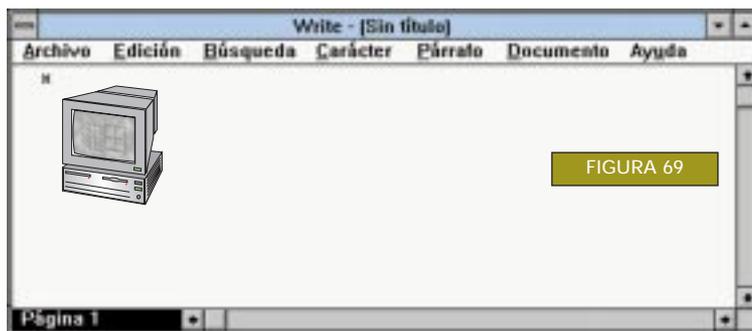
Para cambiarnos de una ventana a otra basta con pulsar en cualquier punto de la ventana a la que queramos ir. Si una de ellas tapa totalmente a la otra, tendremos que modificar su tamaño o bien pulsar en el cuadro de control de la ventana.



Aparecerá una persiana desplegable en la que seleccionaremos la opción CAMBIAR A. Entonces aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 68. Pulsaremos en primer lugar sobre el título de la ventana a la que queremos ir, y después en el botón CAMBIAR A.

Una vez colocados en la ventana de Paintbrush, utilizaremos la herramienta de las tijeras de recorte para marcar una zona alrededor del dibujo. A continuación, elegiremos la opción CORTAR del menú EDICIÓN.

Ahora nos trasladamos a la ventana de Write y pulsamos en la opción PEGAR del menú de EDICIÓN. El dibujo aparecerá en la parte superior izquierda del texto (figura 69).



En resumen, para colocar un dibujo como ilustración de un texto es necesario:

1. Abrir el programa de dibujo y recuperar el gráfico.
2. Abrir el programa procesador de textos y recuperar el documento.
3. Trasladarse a la ventana de dibujo y enmarcar la zona del gráfico con las tijeras de recorte.
4. Elegir la opción CORTAR del menú de EDICIÓN.
5. Trasladarse de nuevo a la ventana del procesador de textos.
6. Elegir la opción PEGAR del menú de EDICIÓN.

Ahora tendremos que llevar la ilustración al punto del texto que deseemos. Podemos mover la ilustración horizontalmente por medio de la opción MOVER IMAGEN del menú de EDICIÓN, pero no moverla verticalmente. Lo que sí podemos

hacer es mover el texto. Por consiguiente, marcaremos un bloque con el texto que deba aparecer antes de la ilustración y a continuación lo moveremos al principio del documento.

CÓMO IMPRIMIR UN DIBUJO

Antes de imprimir el dibujo podemos utilizar la opción ESPECIFICAR IMPRESORA del menú ARCHIVO. Aparecerá el cuadro de diálogo que nos permite cambiar las opciones de impresión, y que es idéntico al explicado en el programa Write.

También podemos utilizar la opción PREPARAR PÁGINA del menú ARCHIVO, que nos permite colocar encabezamientos y pies de página, así como establecer los márgenes. Ya hemos utilizado antes este cuadro de diálogo para imprimir las tarjetas del fichero.

Si, por el contrario, decidimos imprimir directamente, tendremos que pulsar en la opción



IMPRIMIR del menú ARCHIVO. Aparecerá el cuadro de diálogo de la figura 70. La opción PRUEBA da una mayor calidad de impresión que la de BORRADOR, pero el dibujo se imprime más lentamente. Se puede imprimir todo el dibujo con la opción VENTANA COMPLETA o solo una zona del mismo.

También es posible determinar el número de copias que hay que imprimir.

MULTIMEDIA

Los sistemas multimedia permiten la integración de imágenes de vídeo, dibujos animados, sonido (palabra y música), fotografías, gráficos y datos de computadora, bajo el control de esta última.

Un producto multimedia es una especie de película que podemos ver en la pantalla del monitor de la computadora. Pero, así como en el cine o frente al televisor sólo podemos ser espectadores, ante un producto multimedia podemos intervenir, eligiendo en todo momento qué imágenes queremos ver y qué sonidos oír, entre las múltiples posibilidades que la computadora nos ofrece.

Los productos multimedia se emplean con éxito en las ferias comerciales, como método para anunciar los productos. También han tenido gran aceptación las enciclopedias visuales sobre temas tan variados como el mundo del arte, la naturaleza o la historia.

Dentro de pocos años se podrán integrar también otros medios de comunicación audiovisual tales como videoteléfono, redes telemáticas y realidad virtual. De esta forma, podremos utilizar un sistema audiovisual integrado que sustituirá a la diversidad de aparatos de que hoy disponemos en el hogar.

MÚSICA POR COMPUTADORA

En el año 1981 nació el MIDI (Musical Interface Digital). Este sistema ha alcanzado un gran éxito

y hace posible actualmente que miles de personas, ya sean músicos profesionales o simples aficionados, puedan componer música con ayuda de la computadora.



El MIDI es un sistema que permite digitalizar, es decir, convertir en ceros y unos, los elementos que intervienen en el sonido musical: el tono de una nota, su timbre, su intensidad, etc. De esta forma, los diversos aparatos que intervienen en la producción musical pueden dialogar entre sí, entendiendo de la misma manera los mensajes que reciben, aunque sean de distintas marcas y estén fabricados por empresas diferentes.

Trabajando con un sistema MIDI, el compositor puede escribir la partitura en la pantalla de la computadora, con la ayuda del teclado y del ratón. Y, para escucharla, no necesita alquilar un teatro y contratar una orquesta. Basta con que coloque en la caja de la computadora una tarjeta de sonido conectada a unos altavoces externos.

Si prefiere una mayor calidad de sonido, puede conectar la computadora, a través de los correspondientes cables MIDI, con diversos sintetizadores (figura 71). Cuando se emplea esta segunda opción, la computadora envía la partitura, convertida en información numérica, a los sintetizadores, y éstos se encargan de producir los sonidos musicales correspondientes.

También es posible almacenar la música en el disco duro de la computadora, recuperarla cuantas veces se desee, modificarla y grabarla de nuevo. Esta posibilidad de escuchar la música a medida que se va componiendo permite realizar múltiples experimentos y pruebas con los sonidos, los ritmos, las melodías y las armonías, antes de dar por terminada la obra.

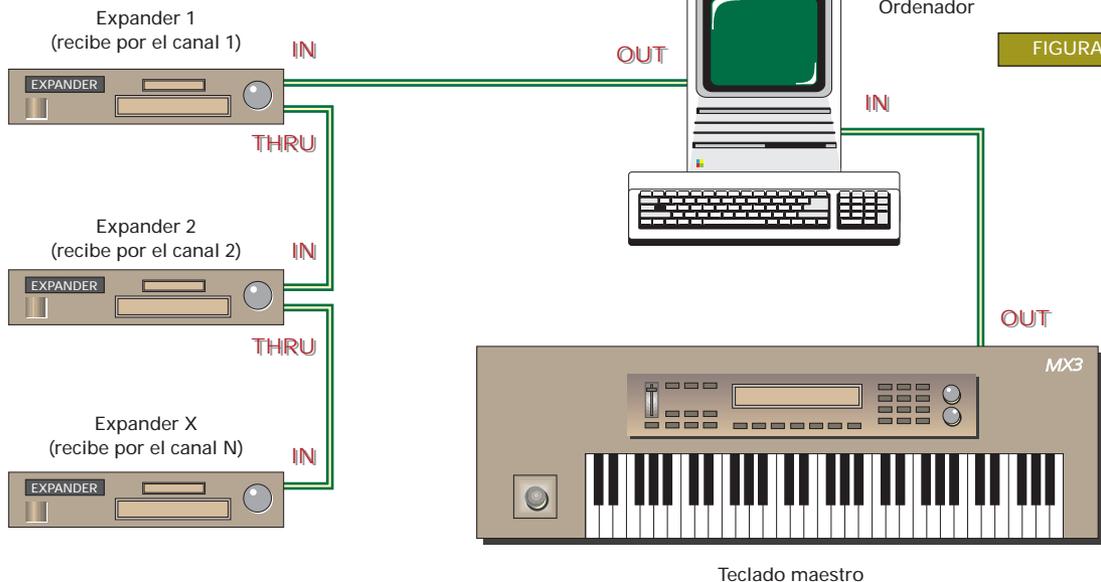
Si disponemos de una buena impresora, podremos imprimir con una gran calidad copias de las partituras, en el caso de que la música se tenga que interpretar posteriormente en vivo.

También es posible el proceso inverso: tocar la música de cada instrumento por separado en el teclado del sintetizador. La computadora colocará cada instrumento en una zona de memoria diferente, denominada **pista**. De esta forma, será posible después oír cada instrumento por separado o mezclar las pistas a voluntad y así poder escuchar cómo suenan los diversos instrumentos tocando juntos.

El sonido se puede digitalizar también en otros formatos. Mientras que en el formato MIDI no se almacena el sonido, sino las instrucciones necesarias para que los sintetizadores puedan generarlo, en el formato Wave se almacenan los valores numéricos binarios correspondientes a la onda de sonido en sí. En consecuencia, los datos almacenados en formato Wave ocupan mucho más espacio en disco. A cambio de este inconveniente, la música almacenada en este formato posee una calidad comparable a la de un CD y se puede escuchar sin necesidad de sintetizadores que la interpreten.

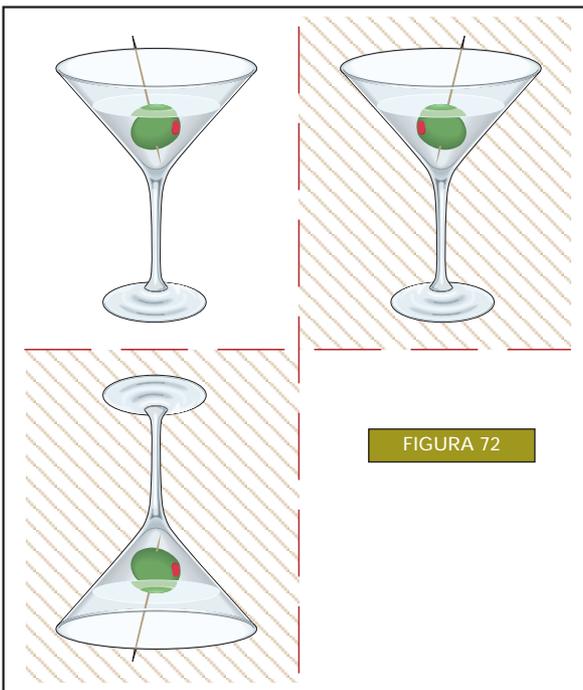
GRÁFICOS POR COMPUTADORA

Los programas gráficos de computadora manejan imágenes, tanto si son producidas por un programa



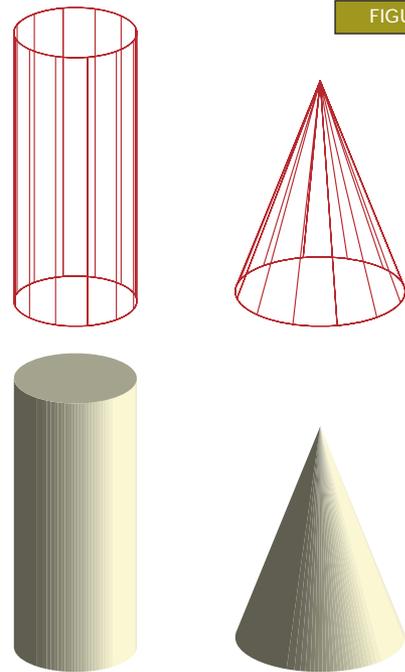
ma de pintura como Paintbrush, del que hemos hablado anteriormente, como si son fotografías grabadas en un CD, imágenes capturadas con un escáner o imágenes de vídeo. La computadora convierte cada imagen en un mapa de puntos. A cada punto le hace corresponder un conjunto de números que indican su posición y su tono de color. Se dice entonces que se ha **digitalizado** la imagen.

Una vez transformada en información numérica, una imagen se puede grabar, recuperar y modificar. Los programas gráficos permiten además incorporar efectos como difuminado, mosaico, marcado, etc. También permiten marcar zonas de la imagen, llamadas **bloques** o **recortes**. Un bloque se puede rellenar de color uniformemente o mediante un degradado. También se puede girar, cambiar de escala, mover, copiar, borrar o estirar, e incluso se puede aplicarle una simetría (figura 72).



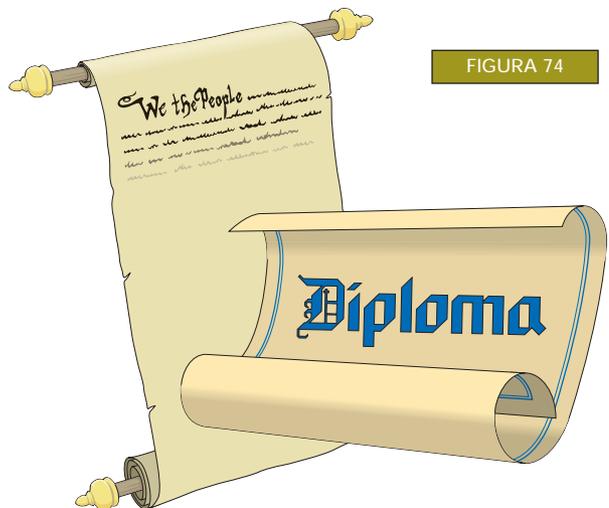
Además de estos programas que trabajan con el mapa de puntos de un gráfico plano, existen otros que pueden trabajar con objetos tridimensionales, como cubos, esferas, pirámides o mallas. Una malla es una especie de armazón de alambre que posteriormente se puede recubrir con superficies de diferentes texturas (figura 73).

Los programas de integración de texto y gráficos también tratan el texto como un conjunto de



puntos. De esta forma, es posible mezclar el texto con las imágenes de mapa de puntos generadas por otros programas (figura 74).

Los programas capturadores de pantallas nos permiten entrar en cualquier otro programa, seleccionar una de sus pantallas, elaborar su mapa de puntos y almacenar la información correspondiente en el disco duro. Las imágenes así obtenidas se pueden modificar con ayuda de un programa gráfico. Finalmente, se pueden incluir como ilustraciones con la ayuda de un programa procesador de textos.





DIBUJOS ANIMADOS POR COMPUTADORA

El secreto de los dibujos animados consiste en pasar ante nuestros ojos imágenes ligeramente diferentes entre sí, a razón de más de dieciséis imágenes cada segundo. De esta forma se logra la sensación de movimiento.

Para producir dibujos animados por computadora, lo primero que tenemos que hacer es realizar las imágenes empleando uno de los programas explicados anteriormente. Después podemos utilizar un programa especializado en animación, que se encargará de mostrarlas en la pantalla de la computadora a razón de dieciséis imágenes por segundo.

Recuperar las imágenes del disco y enviarlas a la pantalla del monitor con tanta rapidez no es tarea fácil para el microprocesador de una computadora personal. Otro sistema consiste en convertir los dibujos realizados con la computadora en imágenes de vídeo y grabarlas en cinta. La conversión se realiza con un codificador, tal como veremos más adelante. Cuando se emplea este segundo sistema, los dibujos animados se pueden ver en la pantalla del televisor.

VÍDEO Y COMPUTADORA

Las imágenes grabadas en una cinta de vídeo no se pueden ver directamente en la pantalla de la computadora, ya que ambos sistemas utilizan formatos diferentes. Es necesario digitalizarlas previamente, es decir, convertirlas en información numérica. Los dispositivos que realizan esta función se denominan **digitalizadores de vídeo**.

Los **codificadores de vídeo** realizan la función contraria. Convierten la información numérica correspondiente a las imágenes de la computadora en imágenes que pueden grabarse en una cinta de vídeo o verse en un televisor. Con este sistema se han producido los impresionantes efectos especiales, generados por computadora, de muchas de las películas más famosas de los últimos tiempos.

PRODUCTOS MULTIMEDIA

Un producto multimedia es un programa de computación en el que escogemos las opciones deseadas me-

dante un menú, pero en éstas se incluyen imágenes y sonido. Además, una vez seleccionada una opción, vuelve aparecer otro menú que nos permite profundizar en el camino escogido. Por ejemplo, si disponemos de una historia del cine multimedia, podemos elegir de entrada un determinado director, a continuación ver las imágenes de una de sus películas, después interesarnos por la filmografía de uno de los actores, seleccionar otra película de este actor, entonces interesarnos por la música de esa película, y así sucesivamente.

Los productos multimedia son particularmente interesantes, puesto que nos presentan imágenes en movimiento. De este modo, nos transmiten más información de la que nos ofrecería una imagen aislada, como es el caso de una fotografía. Los productos multimedia integran además información hablada o escrita, y permiten al usuario interactuar con el programa, de manera que deje de ser mero espectador y pueda seleccionar la información que más le interese en cada momento (figura 75).

Actualmente, estos programas se utilizan para presentar enciclopedias de arte o para enseñar a jugar al ajedrez o al billar, pero en un futuro no muy lejano se convertirán en el sistema ideal de aprendizaje en casa.

REALIDAD VIRTUAL

En nuestros días, en la pantalla de una computadora podemos tener imágenes y sonido casi como si estuviéramos ante un televisor, pero con la ventaja de que la computadora la manejamos nosotros. Esto está posibilitando la aparición en el mercado de programas de realidad virtual. Un programa de realidad virtual tiene tres propiedades: inmersión, navegación y manipulación.



La **inmersión** es la capacidad que tiene el programa de producir en nosotros la sensación de haber penetrado en la realidad que nos ofrece y de habernos convertido en uno de los personajes. La **navegación** es la capacidad del programa de permitirnos explorar esa realidad, llamada **ciberespacio**. Y la **manipulación** es la posibilidad que debe ofrecer el programa de manejar los objetos que aparecen en el ciberespacio, de manera que éstos respondan a nuestras acciones.

El ciberespacio es un espacio tridimensional creado artificialmente, mediante un programa, por la computadora, y en el que el usuario penetra y actúa, comunicándose con la computadora mediante unos dispositivos especiales, como un casco y un guante de datos. En éstos hay unos sensores que informan a la computadora de nuestra posición, según la cual el programa proyectará unas u otras imágenes. Las imágenes se proyectan en

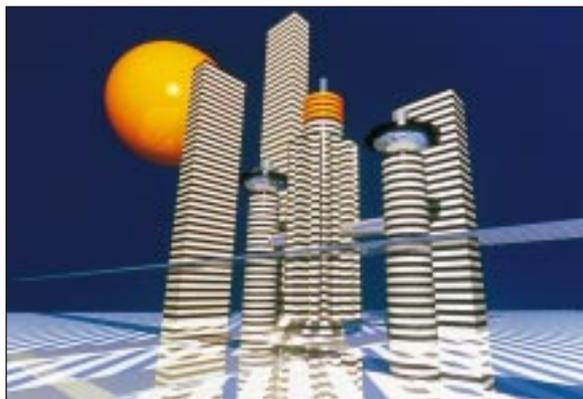


FIGURA 76

dos minipantallas que se encuentran en el casco, con la intención de producir la visión en estéreo, en un intento de que la imagen sea tridimensional y aumente la sensación de realismo (figura 76).

TECNOLOGÍA

LA ERA DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

En el siglo xx se han producido importantes avances científicos en el campo de la física y la química que nos han permitido conocer el funcionamiento interno de la materia. De estos estudios se han derivado grandes innovaciones tecnológicas y sociales.

Las más significativas se están produciendo, como consecuencia de los avances de la electrónica, en el campo de la computación y en el de las telecomunicaciones. Pero no son menos importantes las que se derivan de los nuevos materiales, la mayoría de los cuales no se encuentran en la Naturaleza, o de las nuevas fuentes de energía, como la fusión nuclear, que puede acabar en las primeras décadas del siglo XXI con los problemas energéticos que hemos estado padeciendo. La robótica, el láser o la fibra óptica, también van a tener en un futuro inmediato una gran influencia en los cambios sociales que se avecinan.

MINERÍA Y METALES

Aunque algunos metales, como el oro, pueden recogerse del fondo de los ríos, y otros se encuen-

tran en yacimientos de superficie, la mayoría se extraen de las minas excavadas en la Tierra. Los pozos mineros pueden llegar a tener hasta cuatro kilómetros de profundidad (figura 77).



Las galerías se mantienen gracias a unos soportes situados en el techo y las paredes de la galería. Hasta el siglo XIX, los soportes eran de madera y se derrumbaban con frecuencia. El hormigón hace más seguras las minas actuales, aunque no impide que en ocasiones se produzcan derrumbamientos.

Hasta bien entrado nuestro siglo, los mineros tenían que permanecer medio tumbados mientras arrancaban el mineral a base de picos, barras y cuñas. Actualmente disponen de máquinas perforadoras.

Otro avance importante se ha producido en el transporte del material. En los primeros años de la Revolución Industrial, las mujeres y los niños llevaban el mineral hasta la superficie por empinadas rampas. A finales del siglo XVIII se empezaron a utilizar vagonetas sobre raíles. Actualmente, el mineral arrancado se transporta desde las galerías hasta el pozo mediante una cinta transportadora. Una vez en el pozo, se lleva a la superficie utilizando un montacargas.

La ventilación de las galerías no es tarea fácil. El aire se lleva hasta las galerías a través de los conductos de ventilación, mediante bombas apropiadas. En las minas de carbón siempre está presente el problema del gas metano, producido por el carbón, que puede hacer explosión en contacto con el aire.

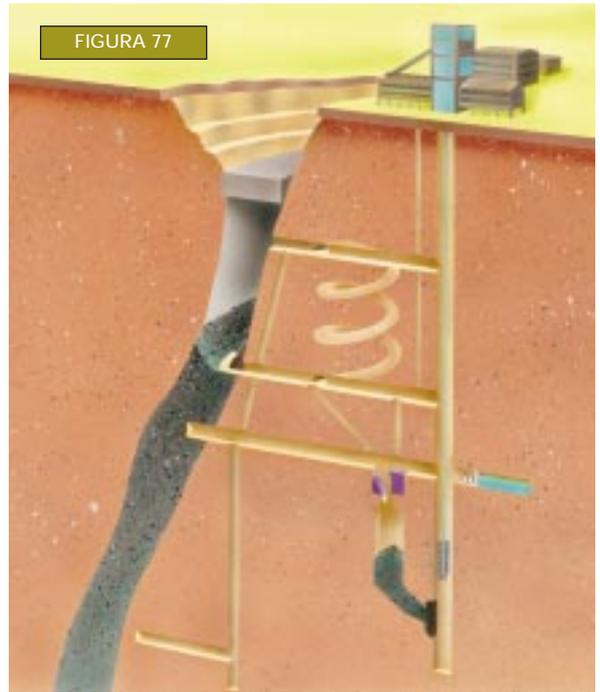
De las minas pueden extraerse diversos materiales: diamantes, piedras preciosas, azufre, nitratos y fosfatos que se utilizan para fabricar abonos, materiales energéticos como el carbón o la hulla, y hasta materiales de construcción, como el granito. Sin embargo, la mayoría de las minas están destinadas a la extracción de metales: oro, plata, platino, mercurio, plomo, cobre, estaño, hierro y aluminio, entre otros.

Las minas de hierro tienen gran interés para la fabricación del acero en la industria siderúrgica. Debido a que el aluminio es un metal que cada día se utiliza más, por su resistencia y ligereza, tienen también una importancia especial las minas de bauxita, ya que el aluminio se obtiene de este mineral.

EL PETRÓLEO

El petróleo es un líquido de color oscuro, algo menos denso que el agua, producido por la descomposición de organismos vivos acuáticos, ani-

FIGURA 77



males o vegetales, que habitaban los antiguos mares hace millones de años. La sedimentación de diversas capas de tierra hace que el petróleo se encuentre en la actualidad en bolsas situadas a profundidades que pueden alcanzar los 15 kilómetros. Generalmente, se encuentra aprisionado por una capa impermeable. Esta capa impide que se escape hasta la superficie de la Tierra.

Para extraer el petróleo es necesario abrirse paso por el subsuelo mediante unas máquinas de cabeza rotatoria acopladas a la torre de perforación. Si el yacimiento se encuentra situado bajo el

FIGURA 78



fondo del mar, la torre y el equipo de perforación se instalan en grandes plataformas, cuando el fondo marino no es demasiado profundo, o en enormes barcazas, cuando lo es (figura 78).

Puesto que los campos petrolíferos se encuentran generalmente muy alejados de los centros de consumo, es necesario conducir el petróleo a través de oleoductos hasta el puerto más próximo. Desde allí se transporta hasta las refinerías en grandes buques cisterna, denominados petroleros.

Las refinerías

El petróleo en bruto no puede utilizarse directamente. Es necesario separar los distintos hidrocarburos que contiene, que son compuestos de carbono e hidrógeno. Esta labor se realiza en las refinerías (figura 79). En la base de la columna de destilación hay un horno que convierte el petróleo en vapor. La columna está más fría a medida que se asciende. De esta forma, los hidrocarburos que hierven a temperaturas más elevadas se convierten antes en líquido que el resto de hidrocarburos, que siguen ascendiendo por la columna, al mantenerse en estado gaseoso. En con-

secuencia, en diferentes puntos de la columna de destilación se pueden recoger diversos hidrocarburos.

Aplicaciones del petróleo

De la destilación del petróleo obtenemos diversos productos. Los hidrocarburos ligeros son gases como el metano, etano, propano y butano, que se utilizan como combustible para usos industriales y domésticos. El éter de petróleo se utiliza como producto de limpieza en las tintorerías. La gasolina se emplea en los medios de transporte. El queroseno se destina a calefacción. El diesel o gas-oil también se emplea en los transportes.

Son también productos derivados del petróleo las ceras de parafina con las que se fabrican las velas, los aceites lubricantes de los motores y el conocido asfalto de nuestras carreteras. Pero, además, los hidrocarburos se utilizan como materia prima en la industria petroquímica, la más importante del mundo, que a partir de ellos fabrica plásticos, caucho sintético, fibras textiles, detergentes, insecticidas, etc.

EL GAS

Los combustibles gaseosos han sido, desde hace tiempo, muy apreciados para calefacción, ya que su combustión se puede regular fácilmente. En 1805 se empezó a practicar la destilación de la hulla, de la que se desprende el llamado **gas ciudad**, que se utilizó en un principio para el alumbrado público. En 1816 ya se habían instalado en Londres cuarenta y dos kilómetros de tuberías subterráneas de

gas, ejemplo que siguieron muchas otras ciudades. Sin embargo, el gas no empezó a utilizarse para cocinar hasta 1870, y para entonces ya tenía la dura competencia de la electricidad.

La destilación de la hulla se realiza calentándola a 1.200 °C, con lo que se desprende un gas impuro y queda un residuo sólido denominado coque. El gas se somete después a una depuración física, y a una posterior depuración química, y se alma-

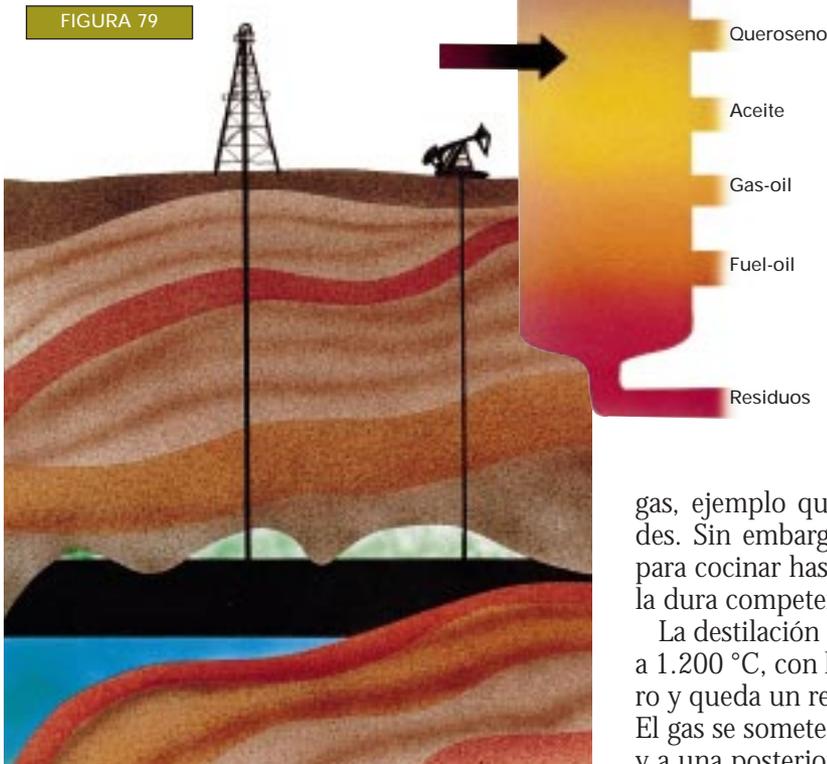




FIGURA 80

cena en unos grandes depósitos llamados **gasómetros** (figura 80). Desde allí se conduce hasta los consumidores a través de canalizaciones subterráneas. El gas ciudad contiene un 50 % de hidrógeno, un 25 % de metano, y el resto es monóxido de carbono. En la actualidad el gas ciudad ya no se obtiene de la hulla, sino de la destilación de la nafta contenida en el petróleo.

El **gas natural** recibe este nombre porque se obtiene directamente de yacimientos situados sobre bolsas de petróleo, o bien de yacimientos que sólo contienen gas. Es metano en un 99 %, y su poder calorífico es mayor que el del gas ciudad. Hasta hace poco tiempo no se había extendido su uso debido a los problemas de canalización, que se han resuelto consiguiendo la licuefacción en gran escala.

LAS FUENTES DE ENERGÍA

Existen diversas fuentes de energía: hidroeléctrica, térmica, nuclear, eólica y solar. Además, las investigaciones sobre la energía basada en la fusión nuclear y sobre la tecnología de los superconductores están avanzando rápidamente.

Las fuentes tradicionales de producción de energía eléctrica se basan en el fenómeno de inducción electromagnética, descubierto, como ya sabemos, por Faraday: cuando colocamos un circuito cerrado en el seno de un campo magnético, y hacemos variar el flujo que lo atraviesa, se induce en el circuito una corriente eléctrica que persistirá mientras dure la variación de flujo. Pues bien, para producir energía eléctrica se hace girar una turbina. Su rotación se comunica a un conjunto de imanes que, al girar a su vez, producen

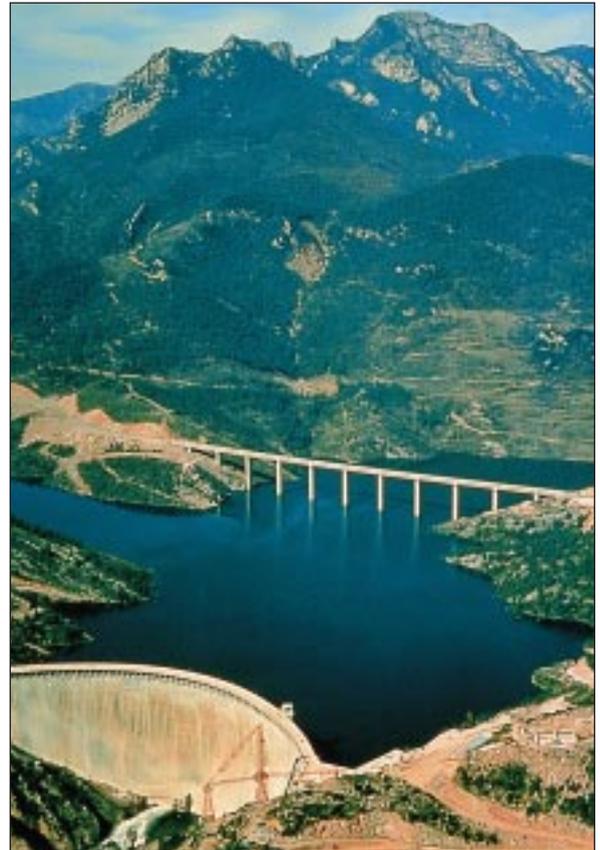
un cambio de flujo magnético y generan así una corriente eléctrica.

Centrales hidroeléctricas

Para producir la energía hidroeléctrica se utiliza la energía de un salto de agua, que impulsa la turbina y la hace girar. El flujo de agua se regula mediante un embalse de hormigón (figura 81). A pesar de que su grosor es de unos tres metros tan sólo, su forma curva le permite soportar las enormes presiones ejercidas por el agua embalsada. El agua entra a través de las torres y es canalizada hacia la central eléctrica, donde se encuentra la turbina. Para construir un embalse, es preciso desviar provisionalmente el agua del río mientras se realizan los trabajos.

Además de producir energía eléctrica, los embalses cumplen otras funciones. Se utilizan para acumular agua en épocas de lluvia y poder disponer de ella en épocas de sequía. También sirven para prevenir inundaciones. La energía hidroeléctrica es una energía limpia, pero los embalses, sin

FIGURA 81



embargo, no están exentos de problemas: al modificar el curso de los ríos, pueden alterar el ecosistema y destruir la fertilidad de las tierras afectadas.

Centrales térmicas

En una central térmica se queman combustibles baratos. El calor producido se transmite a un circuito cerrado que contiene agua. Cuando el agua se calienta, se produce vapor a presión, que impulsa la turbina y la hace rotar a gran velocidad, generando una corriente eléctrica.

Las centrales térmicas son muy contaminantes. Como sabemos, en la combustión se produce, entre otras sustancias tóxicas, dióxido de carbono. Este gas es uno de los causantes de la llamada lluvia ácida, que ha destruido grandes extensiones de bosques en toda Europa. Además, el dióxido de carbono contribuye al calentamiento de la atmósfera, que puede provocar, a corto plazo, enormes desastres en muchas zonas del planeta (figura 82).



FIGURA 82

Centrales nucleares

Una reacción nuclear es un proceso en el cual el núcleo de un átomo cambia su composición por ganancia o pérdida de partículas y emisión de radiaciones. En las reacciones nucleares llamadas **de fisión** se bombardea un núcleo de uranio con un neutrón, produciéndose un átomo de bario, otro de criptón y tres neutrones. Si los tres neutrones obtenidos chocan a su vez, con otros tres átomos de uranio, producirán nueve neutrones. Si el proceso continúa, se produce una reacción en cadena (figura 83) en la que se obtiene una enorme cantidad de energía, que es la suma de las energías producidas en cada fisión.

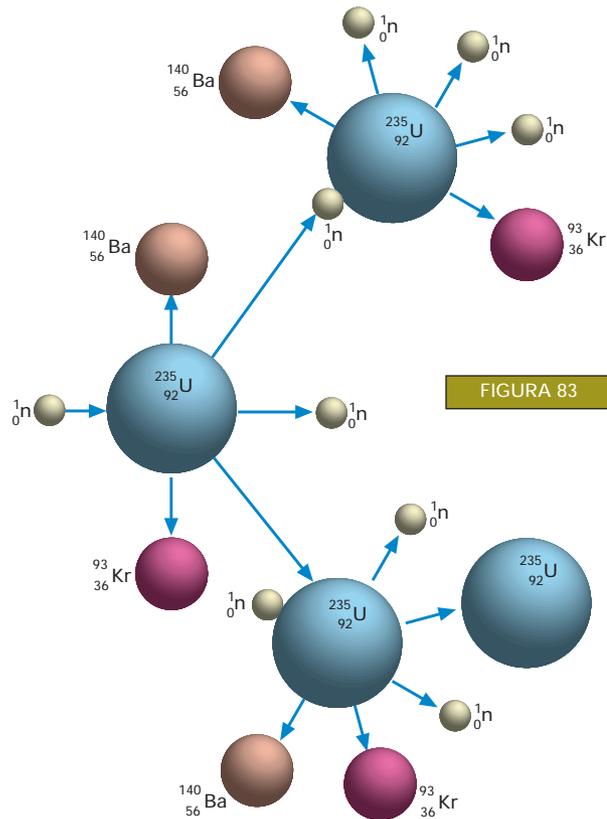


FIGURA 83

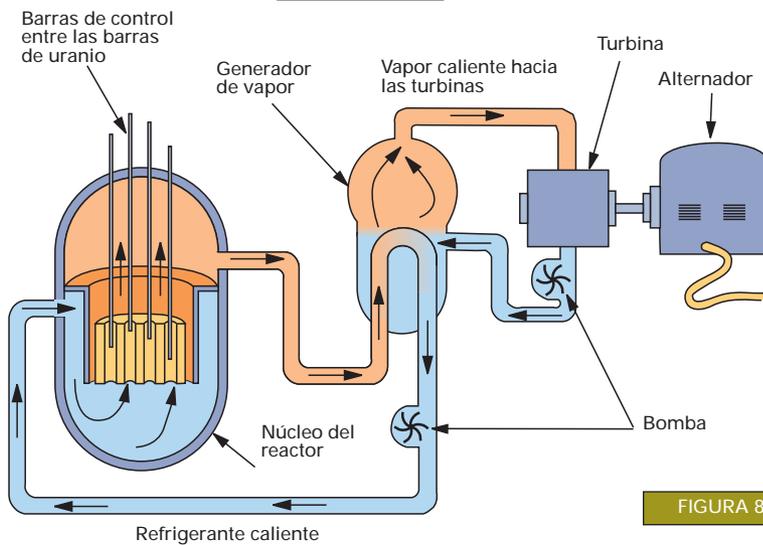
Para controlar la energía producida se emplean unas barras de cadmio, que tienen la propiedad de absorber fácilmente neutrones. Cuando se retiran algunas barras de cadmio, la reacción en cadena comienza. Para estabilizarla se introducen de nuevo algunas barras. De esta forma se consigue que, de los tres neutrones obtenidos, dos de ellos queden retenidos en las barras y sólo uno pueda alcanzar a un átomo de uranio. Por último, si se introducen todas las barras de control, la reacción queda paralizada.

El calor que produce esta reacción se utiliza para calentar agua hasta convertirla en vapor a presión, que moverá la turbina y producirá la energía eléctrica (figura 84).

Las centrales nucleares siempre han tenido una gran oposición por parte de algunos eminentes científicos, asociaciones ecologistas y ciudadanos en general, debido a los riesgos que ocasiona su funcionamiento, así como a la dificultad de eliminar los residuos radiactivos que producen. En 1986, la central nuclear de Chernobil, en Ucrania, sufrió un grave accidente que produjo numerosas víctimas y también importantes pérdidas económicas. La radiación devastó extensiones in-



FIGURA 84



menzas, y la contaminación se detectó en lugares tan alejados como Finlandia, Gales o Italia.

Centrales solares y eólicas

Este tipo de centrales ofrece la ventaja de que no contaminan el medio ambiente. Sin embargo, producen una cantidad de energía muy variable, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Por esta razón, es preciso que dispongan de un sistema de acumulación de la energía eléctrica que producen. Las centrales solares están formadas por extensos paneles repletos de células solares. Estas células están fabricadas con material semiconductor, principalmente silicio. Reciben impulsos de luz y los transforman en impulsos eléctricos (figura 85).

La energía eólica, por su parte, aprovecha la fuerza del viento, que mueve unos molinos y los hace girar. El movimiento de rotación se comunica a los imanes para que induzcan la corriente eléctrica (figura 86).

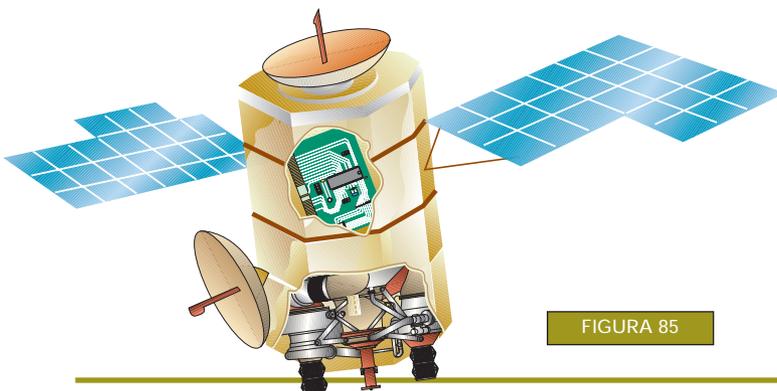


FIGURA 85

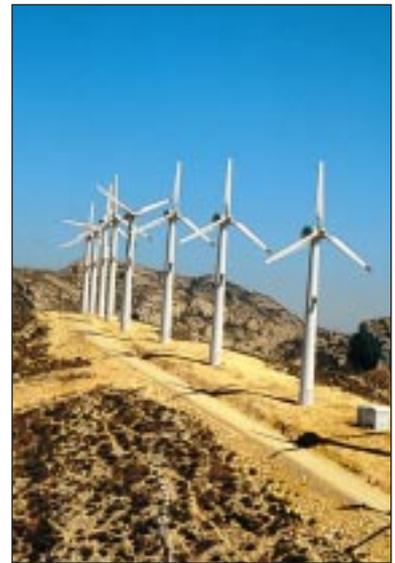


FIGURA 86

Aunque las células solares funcionan con éxito desde 1974, para suministrar de energía a las naves espaciales y los satélites artificiales, una central solar necesitaba en 1975 una inversión ciento cincuenta veces mayor que una central nuclear, y unas trescientas veces mayor que una central térmica de carbón, para poder producir la misma potencia. Sin embargo, gracias a las investigaciones realizadas en este campo, las centrales solares más modernas precisan una inversión inferior a la de una central nuclear y que no llega a duplicar la de una central térmica.

Centrales de fusión

La fusión nuclear consiste en la fusión de dos núcleos atómicos para formar otro más pesado. En las centrales de fusión están depositadas actualmente las esperanzas de acabar con los problemas energéticos, ya que el proceso de fusión genera tal cantidad de energía, que podría ser suficiente para satisfacer las necesidades humanas durante mucho tiempo.

En condiciones normales, la probabilidad de que se dé una reacción de fusión es pequeñísima. Sin embargo, las elevadas temperaturas y enormes presiones existentes en las estrellas permiten que se produzcan espontáneamente reacciones de fusión en gran escala durante millones de años. La vida en nuestro planeta es consecuencia de la energía producida en el Sol por reacciones de este tipo.

Para que una reacción de fusión tenga lugar, tienen que cumplirse tres condiciones: en primer lugar, una temperatura del orden de los cien millones de grados centígrados; en segundo lugar, que las sustancias queden confinadas en un espacio relativamente reducido, para que adquieran la densidad suficiente; y en tercer lugar, que esta densidad elevada se mantenga durante el tiempo necesario para que la reacción se produzca.

No es fácil que se cumplan estas tres condiciones. Cuando la temperatura alcanza los cien millones de grados, la materia adquiere la forma de un gas ionizado, denominado plasma, que tiende a expandirse, con lo que la densidad disminuye, y también con ello la probabilidad de que los núcleos se fusionen.

Para producir la reacción de fusión se sigue un procedimiento ideado en los años cincuenta por Andrei Sajárov e Igor Tamm, que se realiza en el interior de un tokamak, palabra formada con las siglas de *TO*roidal*ny*a *K*Amera ve *M*Agneta*ny*a *K*atushka, que en ruso significa «cámara de bobina magnética en forma de toro» (figura 87). El toro es una figura geométrica que tiene el aspecto de un neumático de automóvil.

El funcionamiento de un tokamak se basa en que las partículas del plasma no pueden describir cualquier trayectoria, sino que se ven obligadas a moverse siguiendo las líneas de un fuerte campo magnético. De esta forma se consigue confinarlas en un espacio reducido y aumentar así la densidad del plasma.

Los primeros megawattios de electricidad producidos por energía de fusión se obtuvieron en 1991 en el JET, el tokamak donde realiza sus ex-

perimentos la Comunidad Económica Europea. El ochenta por ciento de la energía producida en la reacción corresponde a los neutrones que chocan contra las paredes del reactor y las calientan. Las paredes ceden calor a un líquido refrigerante, que a su vez lo cede al agua que circula por un circuito cerrado. El agua se convierte así en vapor a presión, que actúa sobre una turbina haciéndola girar a gran velocidad y produciendo energía eléctrica (figura 88).

Los superconductores

Cuando un material conductor se enfría hasta una temperatura de 4,2 °K (grados Kelvin), equivalente a -269 °C, su resistencia a la corriente eléctrica cesa bruscamente. Se dice entonces que el material se ha convertido en superconductor. El fenómeno de la superconductividad fue descubierto por Onnes en 1911.

Sustituyendo los imanes de las turbinas de las centrales eléctricas por superconductores, el rendimiento de éstas se elevaría al 99,5 %. El problema es el coste de la refrigeración del superconductor para conseguir las bajas temperaturas necesarias, cercanas al cero absoluto. En la actualidad, los superconductores se refrigeran con helio líquido, cuya instalación es muy costosa.

Otra posible aplicación energética de los superconductores sería el transporte de la energía eléctrica desde las centrales hasta el consumidor. En las actuales líneas del tendido eléctrico se pierde el 8 % de la energía en forma de calor, debido a la resistencia de los cables de aluminio o cobre empleados. Los materiales superconductores no ofrecen resistencia y evitarían dichas pérdidas.

FIGURA 87

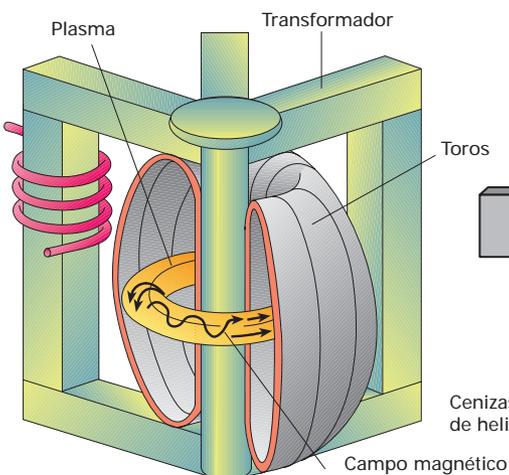
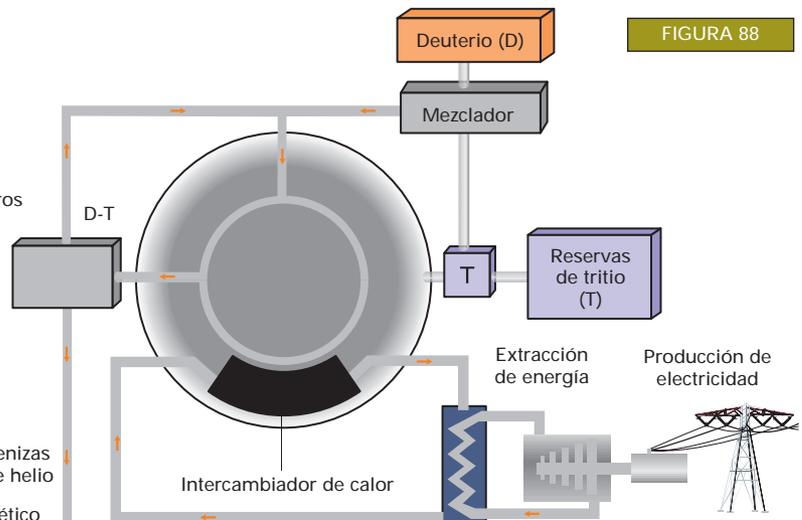


FIGURA 88



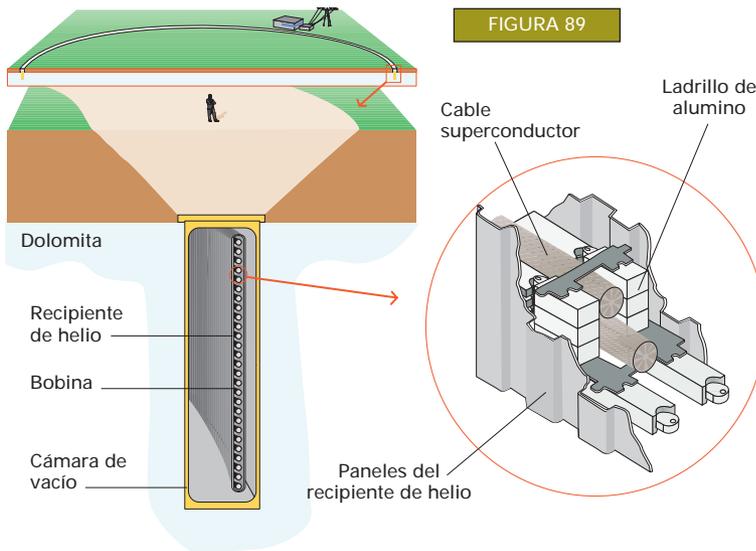


FIGURA 89

También sería posible construir acumuladores de la electricidad sobrante en las horas de bajo consumo, para utilizarla después en las horas punta. El coste de la instalación se calcula en unos cien mil millones de pesetas. Por esta razón, el sistema aún no se ha llevado a la práctica (figura 89).

LA AGRICULTURA

La agricultura se descubrió hace unos cuatro mil años. Fue el primer éxito en el largo camino de controlar el medio ambiente y adaptarlo a las necesidades humanas. El grano se cosechaba una vez al año y, por consiguiente, era necesario cavar pozos donde poder guardarlo. Con el fin de proteger los silos, nuestros antepasados tuvieron que establecerse y crear los primeros poblados. De esta forma pudieron aparecer, con el paso del tiempo, las grandes civilizaciones de la antigüedad.

Los primeros agricultores usaban arados manuales para labrar la tierra y hoces de hueso para cortar las espigas. Los sumerios inventaron el arado tirado por animales, que posteriormente fue perfeccionado por los romanos (figura 90). Estos



FIGURA 90

últimos desarrollaron la trilladora, que se usaba para separar la espiga del grano.

El proceso de mecanización agraria comenzó con la máquina sembradora inventada por Jethro Tull en 1701 (figura 91). La máquina de vapor apenas se utilizó en la agricultura. Por este motivo, hubo que esperar a 1882 para disponer de un tractor con utilidad práctica, que se movía accionado por un motor de gasolina, y que fue obra de Froelich. La aplicación del tractor cambió radicalmente la manera de trabajar la tierra. Gracias a él y a las máquinas que se le pueden acoplar, una sola persona puede realizar el trabajo que antes eran necesarios decenas de agricultores.

para el que antes eran necesarios decenas de agricultores.

La maquinaria agrícola

La maquinaria agrícola se utiliza solamente unos días al año. Por tanto, para que resulte rentable es preciso que sea muy resistente y duradera. Además, es conveniente que una misma máquina se pueda emplear en diferentes fincas, aunque no siempre es fácil que los campesinos se pongan de acuerdo para formar cooperativas.

El tractor es la máquina agraria más importante (figura 92). Su funcionamiento es, en esencia, semejante al del automóvil o al del camión, pero realiza movimientos menos veloces y más poten-

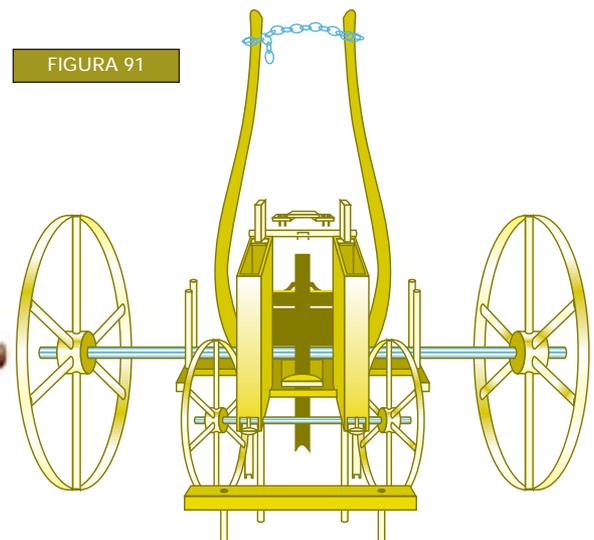


FIGURA 91



FIGURA 92

tes. Para conseguirlo dispone de una caja de cambios con, al menos, diez marchas. Su sistema de transmisión y sus grandes neumáticos le permiten adaptarse a los terrenos más difíciles. En las marchas cortas puede desarrollar una fuerza de tracción muy alta. Sin embargo, esta fuerza no puede ser demasiado grande en relación al peso que soportan las ruedas ya que de lo contrario éstas, en lugar de girar, patinarían.

Los tractores modernos disponen de un motor diesel, con el que funcionan normalmente, y de una bomba hidráulica gracias a la cual pueden levantar pesos y controlar la fuerza que transmiten a las máquinas que remolcan.

El tractor se utiliza, entre otras cosas, para realizar la pesada tarea de arar. El arado se sujeta a la parte posterior del tractor mediante unas barras. El tractor sustituye así a la pareja de bueyes que ha venido realizando esta tarea hasta este siglo. Con el fin de producir diversos surcos de una sola pasada, el arado dispone de diversas cuchillas y rejas colocadas en paralelo. Otro tipo de arado, el **arado rotativo**, tiene una reja estrecha que levanta la tierra y la introduce en un cuerpo giratorio conectado al motor del tractor. Después de preparar la tierra con el arado, hay que sembrarla, abonarla y protegerla de insectos perjudiciales mediante productos químicos. Para estas funciones se conecta al tractor una **máquina sembradora**, que consta de varias unidades acopladas entre sí.

Llegado el momento de la cosecha, la **máquina cosechadora** permite segar, trillar y cribar de una sola pasada (figura 93). El tambor delantero de la cosechadora es giratorio y se utiliza para enderezar los tallos, de forma que la afilada barra segadora,



FIGURA 93

situada bajo el tambor, los pueda cortar. El tambor trillador, colocado en el interior de la máquina, va golpeando a las espigas para extraer de ellas los granos. El grano y la paja se separan en las cribas vibradoras, ya que su movimiento de vaivén deja el grano en el fondo y levanta la paja hacia arriba.

La **prensa empacadora** es una máquina que también realiza diversas funciones en una sola pasada. Toma la paja que la cosechadora ha dejado esparcida sobre el campo, la prensa en forma de pacas o balas, ata estas pacas y las descarga depositándolas de nuevo sobre el campo.

Nuevas técnicas agrícolas

La finalidad de las técnicas agrícolas consistió, en un principio, en aumentar la producción de alimentos. Con el paso del tiempo, se ha utilizado para lograr que las explotaciones agrarias tuvieran una mayor rentabilidad. Sin embargo, la escasez de agua, los cambios climáticos derivados de la contaminación industrial y, sobre todo, el empleo abusivo e incorrecto de la propia tecnología agraria han ocasionado la erosión de los suelos, hasta el punto que es posible su desertización en un breve plazo de tiempo.

El problema no es nuevo. En el pasado, numerosas civilizaciones se asentaron en una zona, sobreexplotaron el medio y tuvieron que trasladarse a otras zonas cuando la producción agrícola cayó en picado. En la actualidad, sin embargo, la situación es más grave, ya que afecta a casi todo el planeta y es prácticamente imposible por esto trasladarse a otros lugares buscando tierras más fértiles. Por consiguiente, el reto actual de la tecnología



FIGURA 94

agraria consiste en desarrollar la llamada **agricultura ecosostenible**, sobre todo en el conjunto de los países desarrollados, capaces de producir una cantidad de alimentos suficiente para abastecer a su población.

En los años treinta se comenzó a cuestionar el uso del arado, empleado durante siglos para esponjar la tierra, arrancar las malas hierbas y enterrar las semillas. El problema es que la labranza tradicional elimina de la superficie de la tierra los residuos orgánicos de las cosechas anteriores, provocando que los campos sean cada vez más áridos y favoreciendo la erosión del suelo.

El **arado de cincel** dispone de unas pequeñas rejas que no profundizan tanto en la tierra. Su empleo es aconsejable en campos áridos y secos. También se pueden utilizar en estos casos la **máquina de sembrado vertical**, que realizan su cometido sin levantar apenas la tierra (figura 94). Las máquinas agrarias dotadas de cadenas de caucho no compactan tanto el suelo como las que emplean neumáticos. Su uso disminuye la necesidad de esponjar el suelo antes de realizar la siguiente siembra.

La **agroenergía** es una actividad reciente, pero con expectativas de expansión. Los campos menos productivos de los países desarrollados se tienen que abandonar, debido a que la producción de alimentos es excesiva. La agroenergía consiste en el empleo de dichos campos para obtener combustibles sólidos o líquidos. Un ejemplo de combustible sólido es el cardo de huerta. Se adapta bien a los terrenos secos y su producción apenas ocasiona gastos. Puede emplearse como combustible en las centrales térmicas, proporcionan-

do una energía considerable y menos contaminante que la producida utilizando combustibles tradicionales.

Un ejemplo de combustible líquido es el **bio-diesel**, obtenido a partir del aceite de colza o de girasol. El biodiesel es menos contaminante que el diesel tradicional, por lo que puede sustituirlo en los vehículos de transporte.

LA INDUSTRIA

El siglo xx se ha caracterizado, en los países desarrollados, por el aumento del sector industrial y la disminución del sector agrícola. Se han creado poderosas empresas multinacionales que trabajan en diversos campos. Sin embargo, en el último cuarto de siglo, algunos sectores industriales de la industria pesada, como el sector siderúrgico, han entrado en franco retroceso frente a los sectores industriales ligados a las nuevas tecnologías, como la industria aeroespacial, la industria de la computación y la de las telecomunicaciones. Paralelamente, se ha dado un crecimiento del sector servicios a costa del sector industrial.

La industria química

La industria química sigue siendo la más importante, y fabrica productos muy diversos: productos farmacéuticos, fertilizantes agrícolas, detergentes, perfumes y sabores, material fotográfico, etc. Pero la principal actividad de la industria química es la fabricación de plásticos. El primer material plástico lo inventó J. W. Hyatt en 1869, modificando la celulosa, una sustancia abundante en la naturaleza. El nuevo material podía moldearse fácilmente y recibió el nombre de **celuloide**. Baekland inventó, a principios del siglo xx, el primer plástico totalmente sintético fabricado en gran escala. Era un tipo de resina que hoy conocemos como **baquelita**. En los años treinta aparecieron el **poliestireno** y el **PVC**, que sustituyeron poco a poco a los materiales tradicionales en la fabricación de envases y recipientes. Poco después, Carothers descubrió el **nylon**, que iba a revolucionar la industria textil. A partir de entonces, la producción y el empleo de plásticos ha experimentado un constante aumento.

Los plásticos sintéticos se obtienen a partir de los hidrocarburos contenidos en el petróleo. Se denominan **polímeros** porque su molécula se obtiene por repetición de una molécula más sencilla

denominada **monómero**. Así, por ejemplo, agrupando un número que puede oscilar entre diez mil y tres millones de moléculas de etileno, se obtiene el polietileno, uno de los plásticos más conocidos. También existen macromoléculas naturales, como las proteínas o la celulosa de los árboles. De entre los miles de materiales plásticos existentes, mencionaremos los más importantes.

El polietileno fue descubierto en 1932, y es el material plástico más empleado en la actualidad. Se puede moldear de muchas formas y se emplea en la fabricación de todo tipo de objetos, como láminas plásticas, utensilios de cocina, tuberías, envases, etc. También se emplea como aislante de la electricidad en cables y equipos eléctricos, como aislante del calor en la construcción de edificios, así como para fabricar caucho sintético, pinturas y barnices (figura 95).



FIGURA 95

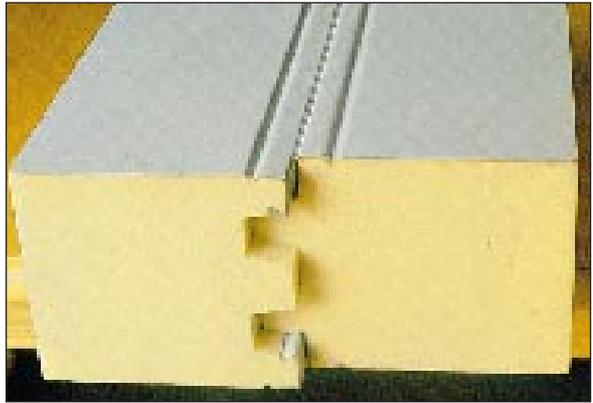


FIGURA 97

El PVC se fabricó por primera vez en Alemania, poco antes de la Segunda Guerra Mundial. Es el plástico más utilizado después del polietileno. Se emplea, entre otras cosas, como material aislante, para fabricar tuberías y pavimentos, para recubrir cables, para fabricar marcos de ventanas y puertas y en la fabricación de pinturas, barnices y adhesivos (figura 96).

El **poliuretano** es un plástico con aspecto de espuma, que se emplea en la industria de acolchados. También hay poliuretanos elásticos que se utilizan como caucho sintético en la industria del automóvil. Algunos adhesivos muy eficaces para pegar superficies difíciles se obtienen asimismo a partir del poliuretano (figura 97).

La industria textil

Desde la más remota antigüedad, los seres humanos han empleado fibras animales y vegetales para elaborar prendas con las que cubrirse y proteger su cuerpo de las inclemencias del tiempo. Las fibras animales más usadas son la **lana**, la **seda** y el **cuero**.

Entre las fibras vegetales destaca el **algodón**, que sigue representando el 50 % de la materia prima empleada en la industria textil, a pesar del gran desarrollo que han tenido las fibras sintéticas a lo largo del siglo xx. Otras fibras vegetales son el **lino**, el **yute** y el **cañamo**.

La primera fibra totalmente sintética fue descubierta en 1938. Se obtuvo a partir de un plástico denominado **poliamida**, y recibió el nombre de **nylon 6.6**. A esta misma familia pertenecen el nylon 6, conocido como **perlón**, y el nylon 11, denominado **rilsán** (figura 98).

Para fabricar las fibras, se calienta el nylon hasta convertirlo en una pasta viscosa, que se in-

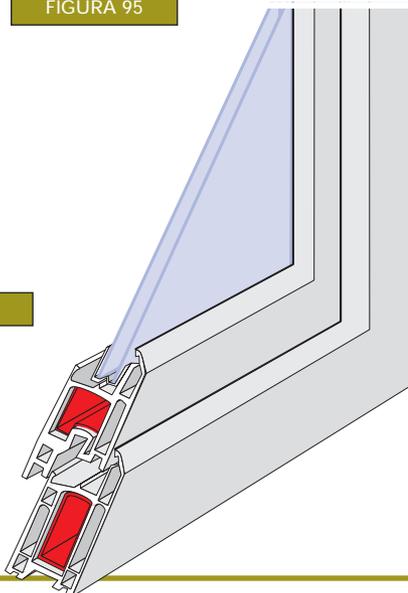


FIGURA 96



FIGURA 98

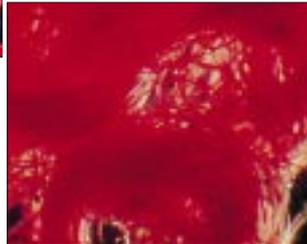


FIGURA 99

yecta a presión en un molde frío con forma de hilo. El nylon es una fibra muy resistente. A diferencia de otras fibras plásticas que se queman con facilidad, el nylon resiste los 230 °C sin fundirse.

Las fibras de **poliéster**, como el terylene o el tergal, se obtienen haciendo pasar el plástico fundido por unos orificios muy estrechos y estirando a continuación el material hasta que alcanza una longitud seis veces mayor que la inicial.

Las **fibras acrílicas**, que se obtienen a partir de un plástico denominado poliacrilonitrilo, se emplean en la confección de géneros de punto, debido a su aspecto semejante a la lana. También se utilizan para fabricar alfombras y tapicerías (figura 99).

LOS ALIMENTOS

La elaboración de alimentos a partir de las materias primas agrícolas se remonta a la antigüedad. La harina, por ejemplo, se elabora a partir del grano de trigo desde tiempo inmemorial. Lo mismo ocurre con el aceite, que se obtiene a partir del



FIGURA 100

fruto del olivo, o con el vino, que se obtiene de las uvas.

Pero fue a partir de la Revolución Industrial, cuando el uso de las máquinas y la fabricación a gran escala permitieron el nacimiento de la industria alimentaria tal como la conocemos actualmente. Este tipo de industria siempre ha sido dispersa y ha estado extendida por todo el mundo. Sin embargo, en la actualidad en los países industrializados se está produciendo un proceso de concentración que tiene como consecuencia la creación de potentes empresas de alimentación. La empresa suiza Nestlé, por ejemplo, está situada entre las treinta primeras empresas del mundo.

Entre las industrias de alimentación podemos destacar la industria azucarera, la conservera (verduras y pescado, principalmente), la de alimentos congelados, la de platos precocinados, la pastelería y la de bebidas no alcohólicas (figura 100).

En los últimos tiempos están surgiendo empresas dedicadas a la producción de alimentos sintéticos, que no se obtienen a partir de materias primas agrícolas, sino que se elaboran artificialmente a partir de sus componentes químicos.

EL TRANSPORTE

El desarrollo que han experimentado los medios de transporte a lo largo del siglo xx ha sido espectacular. Aunque el transporte marítimo ha sufrido un notable incremento, mucho más importante ha sido el del transporte terrestre. La consolidación del motor de explosión, que emplea como carburantes los derivados del petróleo, ha convertido el automóvil en el medio de transporte más popular. La era del automovilismo comenzó en 1908, fecha en la que Henry Ford inició la fabricación de automóviles en serie. Del famoso modelo T se vendieron quince millones de coches (figura 101).

En la actualidad se fabrica en el mundo un nuevo automóvil cada segundo. Sin embargo, los motores de estos vehículos son muy ineficaces, ya que sólo aprovechan el 20 % de la energía calorífica del combustible. Además, son ruidosos y muy contaminantes. Por otra parte, la abundancia de automóviles colapsa el tráfico en las principales ciudades, y los accidentes de circulación constituyen una de las causas principales de mortalidad en los países desarrollados. Por estas razo-

FIGURA 101



FIGURA 102



FIGURA 103



nes, se buscan soluciones alternativas, como trenes más rápidos y cómodos.

Aunque los primeros aviones se construyeron en el pasado siglo, el transporte aéreo se ha desarrollado a lo largo del siglo xx. La innovación tecnológica en este terreno ha sido espectacular, y ha permitido la construcción de los satélites artificiales y las naves espaciales.

El transporte terrestre

El ferrocarril es un medio de transporte que data de principios del siglo xix. Después de un período de cierta decadencia, ha vuelto a resurgir en nuestros días gracias a las últimas innovaciones, que le permite alcanzar velocidades medias superiores a los 330 km/h.

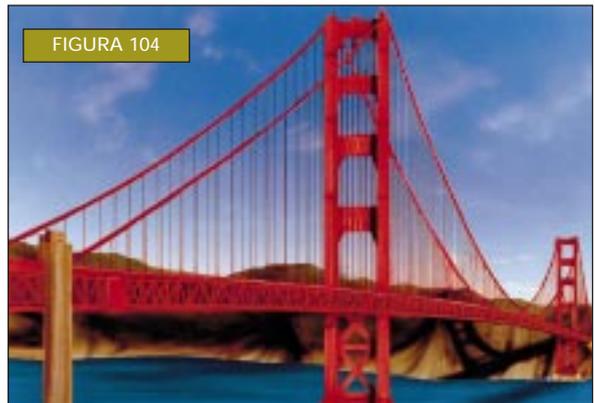
Los trenes actuales emplean motores eléctricos, que toman la electricidad del tendido de alta tensión a través de los **pantógrafos**, una especie de brazos articulados situados en el techo. El TGV (siglas francesas de *Train à Grande Vitesse*, o tren de alta velocidad), que en España recibe el nombre de AVE, es arrastrado por una locomotora dotada de potentes motores eléctricos (figura 102). La cabina de control de la locomotora está en permanente comunicación por radio con las estaciones. Las computadoras instaladas en la cabina revisan sistemáticamente el funcionamiento del tren para detectar posibles fallos y controlan la temperatura del aire acondicionado así como el estado de los frenos.

Sin embargo, el tren de alta velocidad necesita unas vías férreas especiales, muy llanas y con pocas curvas, que encarecen su instalación, por lo que su implantación es bastante lenta.

El incremento del transporte por carretera a base de automóviles, camiones y autobuses no habría sido posible sin la construcción de autopistas, túneles y puentes. Las carreteras actuales se construyen empleando bulldozers que mueven la tierra y aplanan el fondo. A continuación se colocan diversas capas de piedras cada vez más finas, para conseguir un buen drenaje. Por último, se pone el asfalto a 200 °C y se apisona antes de que se enfríe. De esta forma se consigue una capa impermeable (figura 103).

En los últimos años se han construido espectaculares puentes colgantes. El peso de la carretera

FIGURA 104





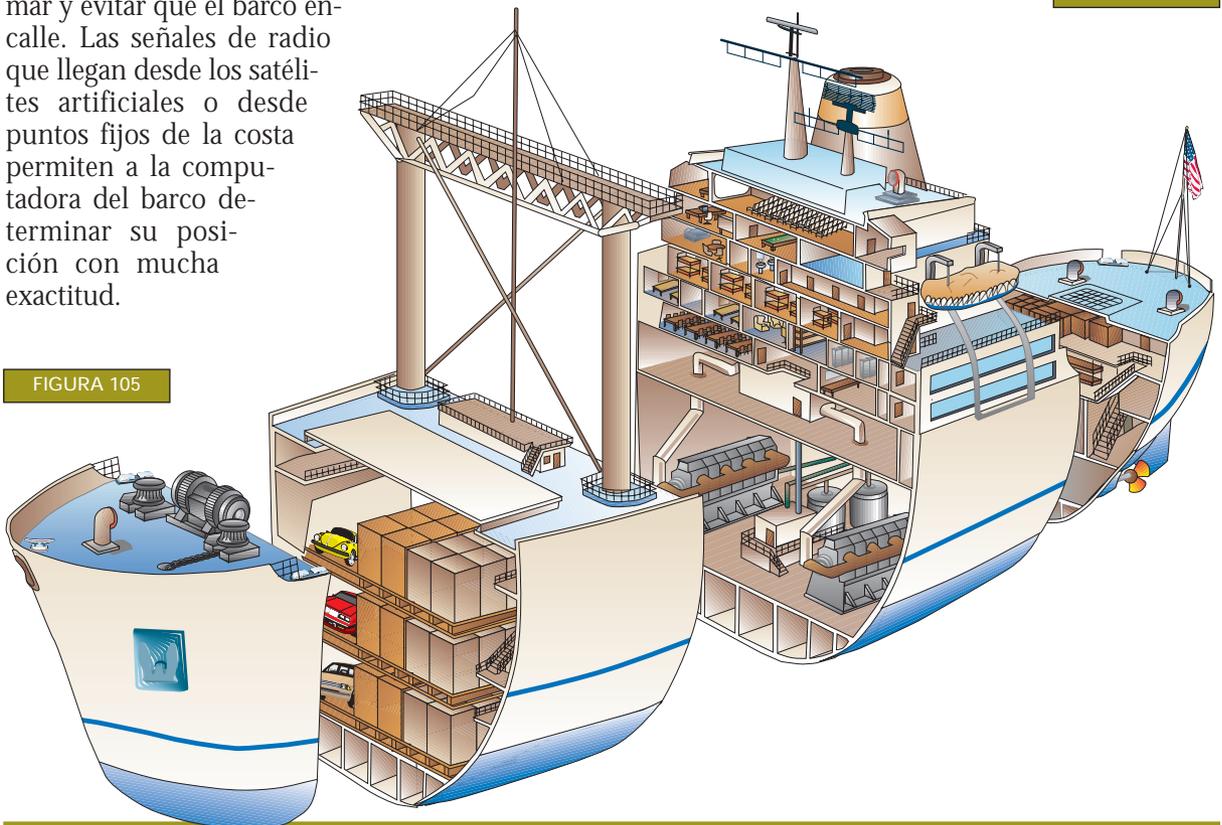
está soportado por un conjunto de cables de acero que penden de dos pilares (figura 104). Los túneles, por su parte, cumplen diversas funciones. Los de carretera sirven para que los vehículos acorten distancias evitando las montañas, mientras que los que suele haber en las ciudades evitan cruces peligrosos y también amortiguan el ruido del tráfico. A lo largo del subsuelo de las ciudades se extienden los túneles del ferrocarril subterráneo metropolitano, así como los que albergan las conducciones de agua y gas.

El transporte marítimo

Los actuales barcos mercantes disponen de amplias bodegas que se cargan y descargan mediante potentes grúas que utilizan energía eléctrica. Los mercantes disponen de motores diesel para mover las hélices. El casco del barco suele ser de acero, aunque actualmente muchos navíos tienen un casco fabricado con materiales híbridos, como la fibra de vidrio o la fibra de carbono, también muy resistentes y mucho más ligeros (figura 105).

Los barcos modernos van equipados con sistemas de navegación muy precisos. El radar permite conocer la posición y la velocidad de otros navíos cercanos y evitar posibles colisiones. El sonar permite calcular la profundidad del mar y evitar que el barco encalle. Las señales de radio que llegan desde los satélites artificiales o desde puntos fijos de la costa permiten a la computadora del barco determinar su posición con mucha exactitud.

FIGURA 105



Los petroleros son grandes buques que transportan el crudo desde los países productores hasta las refinerías. Un petrolero está diseñado para tener la mayor capacidad de carga posible, y lleva el puente de mando y los motores a popa. Los accidentes de petroleros, por desgracia demasiado frecuentes, provocan graves problemas de contaminación en aguas y costas.

Los puertos constan de al menos dos líneas paralelas de diques, que se construyen colocando rocas enormes o bloques de hormigón de gran tamaño, y cuya misión es la de proteger a los barcos contra el oleaje y permitir la carga y descarga de pasajeros y mercancías (figura 106).



FIGURA 106

FIGURA 107



FIGURA 108

El transporte aéreo

Los aviones de las actuales líneas comerciales pueden transportar más de cuatrocientos pasajeros con sus correspondientes equipajes. Vuelan a una velocidad de unos 800 km/h, de forma que realizan la travesía del Atlántico en menos de siete horas (figura 107). Vuelan por encima de las nubes con el fin de evitar el mal tiempo. A esa altitud, el oxígeno del aire es escaso, la presión atmosférica es muy baja, y la temperatura, muy fría. Por consiguiente, es necesario mantener artificialmente la temperatura, la presión y el nivel de oxígeno en el interior del avión.

Un avión puede mantenerse en el aire gracias a que éste pasa alrededor de las alas ejerciendo una fuerza hacia arriba que contrarresta el peso del aparato. Para avanzar, los antiguos aviones empleaban motores de gasolina, pero los aviones modernos utilizan **turborreactores**.

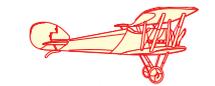
El piloto puede dirigir el avión accionando desde la cabina los mecanismos que mueven los **alerones**. Todos los aviones disponen además de sistemas automáticos de conducción que los dirigen cuando las condiciones de visibilidad son adversas. Los sistemas de radar pueden detectar la posición de otros aviones y analizar las condiciones meteorológicas en un radio de unos trescientos kilómetros. Todos estos sistemas de navegación están controlados por computadora.

En 1973 se construyó la primera versión del Concorde, un avión de pasajeros supersónico, es decir, que puede superar la velocidad del sonido

(figura 108). Realiza el viaje entre Europa y América en algo más de tres horas.

En la figura 109 vemos la evolución de los aviones de pasajeros. El Orient Express, actualmente en proyecto, podrá despegar de un aeropuerto convencional, atravesar la atmósfera, navegar como si fuera una nave espacial, volver a entrar en la atmósfera y aterrizar en otro aeropuerto convencional. Tendrá que soportar temperaturas cercanas a los dos mil grados, debido al violento choque que sufrirá al entrar en la atmósfera y a las grandes velocidades que desarrollará.

Avión de entrenamiento de los años 30



Caza de la Segunda Guerra Mundial



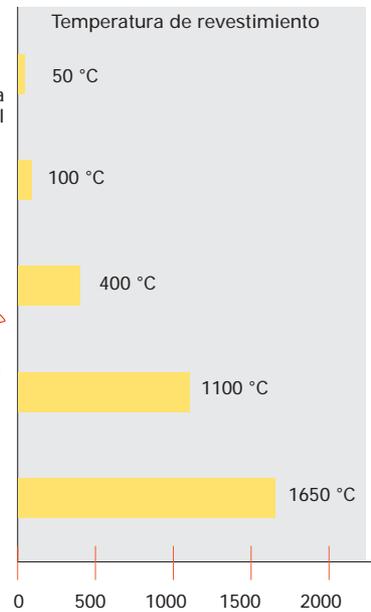
Interceptor de los 80



Lanzadera espacial



Orient Express



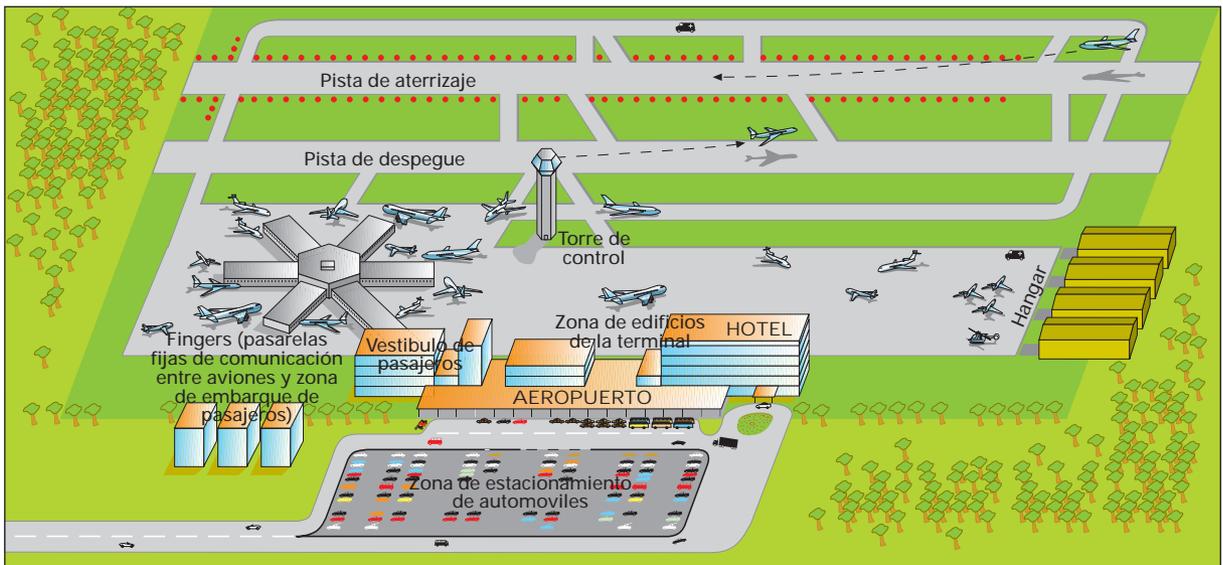
Temperaturas en °C

FIGURA 109

En un aeropuerto, los aviones despegan y aterrizan, pero además sufren estrictos controles sobre su estado de mantenimiento y cargan combustible para sus turborreactores. Los equipajes se conducen a través de cintas transportadoras hasta las bodegas del avión. Desde la **torre de control** del aeropuerto, los controladores aéreos autorizan por radio a los pilotos a aterrizar o despegar. Se calcula que cada año, en todo el mundo, más de



FIGURA 110



cien millones de pasajeros utilizan los aeropuertos. Esto nos da una idea del auge que ha experimentado el transporte aéreo (figura 110).

LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La fotografía

A lo largo del siglo xx, las cámaras fotográficas se han perfeccionado notablemente, y ha cobrado gran auge la fotografía en color. Cada color que percibimos en un objeto es una combinación en distintas proporciones de tres colores primarios: el morado, el turquesa y el amarillo. Como se muestra en la figura 111, una mezcla de turquesa y amarillo, por ejemplo, produce el verde, mientras que una mezcla de morado y amarillo produce el rojo.

La fotografía en color se basa en este principio de los colores primarios. El revelado se hace sobre un soporte que contiene tres capas de gelatina de algunas micras de espesor. En una capa se forma una imagen en morado, en otra capa una imagen en turquesa, y en la tercera, una imagen en amarillo. Las tres imágenes se combinan finalmente sobre el papel obteniéndose las copias en color.

Desde hace unos años, es posible obtener copias no sólo en papel sino también en un disco compacto. Las fotografías grabadas en un CD-foto pueden verse en la pantalla de un televisor, siempre que se disponga de un aparato reproductor. También es posible observarlas en el monitor de la computadora. Las imágenes pueden modificarse si se dispone de los programas adecuados, pueden

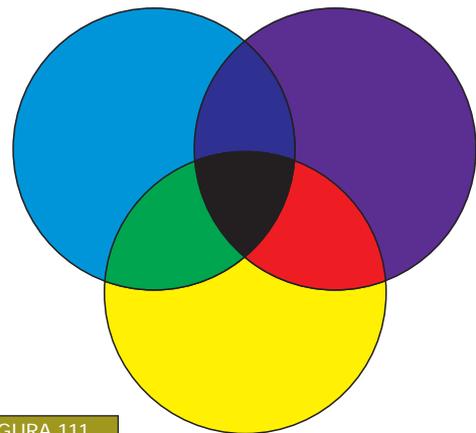


FIGURA 111

Luz reflejada

incorporarse como ilustraciones a los textos y utilizarse para la elaboración de productos multimedia.

Un CD-foto almacena diversas versiones de las fotografías, lo que se denomina un **paquete de imágenes**, que generalmente está formado por una instantánea de baja definición para ilustraciones, otra de media definición para televisores, otra de alta definición para computadoras y una miniatura. El CD-foto puede contener más de cien paquetes de imágenes y, por tanto, las miniaturas funcionan como una especie de índice que permite localizar rápidamente la fotografía que busca.

El cine

Aunque el cinematógrafo es el resultado de una serie de inventos realizados a finales del pasado si-

glo, el llamado séptimo arte es considerado generalmente como un producto típico del siglo xx.

En 1880 ya se sabía que si el ojo humano está viendo una serie de imágenes ligeramente diferentes a una velocidad superior a las dieciséis imágenes por segundo, no las percibe separadamente, sino que recibe la falsa sensación de movimiento continuo. Habían transcurrido ya bastantes años desde la invención de la fotografía, cuando Edison ideó, en 1889, la película de 35 mm, enrollada en un carrete que era arrastrado por un mecanismo especial gracias a unas perforaciones colocadas en los dos lados de la película. Este mecanismo podía mover las fotografías grabadas en la película, llamadas **fotogramas**, a la velocidad apropiada para producir en el espectador la sensación de movimiento. Por otra parte, en 1892, Reynaud inventó la pantalla de proyectar.

Este conjunto de descubrimientos hizo posible que los hermanos Lumière, en 1895, hicieran realidad el cinematógrafo (figura 112). A partir de aquí, y de las considerables mejoras que Edison aplicó al cinematógrafo, surgió la industria del cine. Y también la batalla legal que mantuvo Edison para conseguir que las industrias dedicadas al nuevo arte le abonasen los cánones correspondientes por utilizar sus patentes.

Ya en pleno siglo xx, apareció el **cine sonoro**, que se basa en la grabación del sonido en la película. Un micrófono permitía transformar la voz en señales eléctricas (figura 113). A continuación, una lámpara recibía las señales eléctricas y las

transformaba en destellos luminosos que podían grabarse en la parte izquierda de los fotogramas. Cuando se proyectaba la película, se realizaba un proceso inverso que convertía las señales luminosas en sonido.

En 1932 apareció el **sistema technicolor**. La cámara registra, a través de tres filtros, tres negativos, uno en amarillo, otro en morado y otro en turquesa, es decir, en los tres colores primarios. Al proyectar la película en la pantalla, se funden los tres dando lugar a toda una gama de colores que era un buen reflejo de la realidad. Había nacido el cine en color.

En 1936 empezó a utilizarse el **sistema Agfa-color**. Este sistema es muy parecido al que se ha explicado para la fotografía en color, ya que en lugar de utilizar tres negativos emplea un único soporte en cuya superficie se depositan tres geles que actúan de filtro de los colores primarios.

El **cinerama**, que proyecta tres películas al mismo tiempo sobre una gran pantalla ligeramente curva, se empezó a comercializar en 1935. Poco tiempo después se comenzó a emplear el **sonido estereofónico**, que llega hasta los oídos del espectador desde dos puntos de la sala suficientemente separados como para dar más sensación de realismo (figura 114).

En 1953 surgió el **cinemascope**, que utiliza una pantalla cóncava de gran tamaño. El **sistema Todd-AO** intentó, con poco éxito, superar la espectacularidad del cinemascope, empleando para ello una película de setenta milímetros en lugar de la habitual de treinta y cinco.

Desde los años cincuenta hasta nuestros días el cine, no ha dejado de evolucionar. Uno de los intentos ha sido el de conseguir el efecto de imagen tridimensional, que precisa actualmente del uso de unas gafas especiales para visionar la película. Dichas gafas superponen en nuestros ojos dos imáge-

FIGURA 112

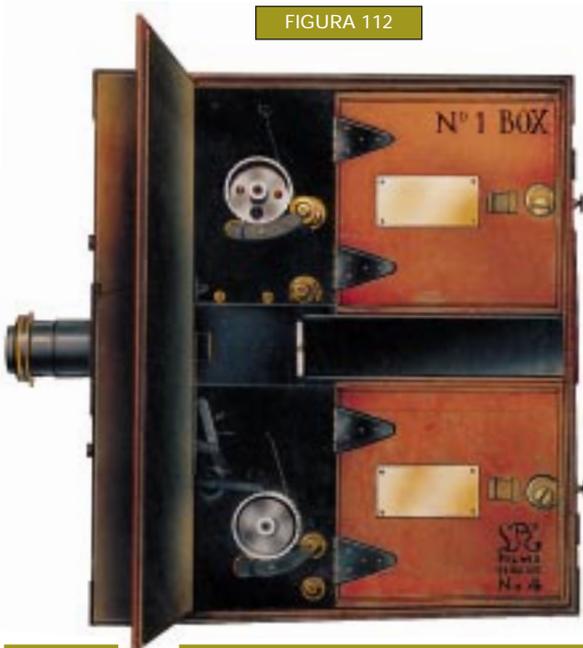
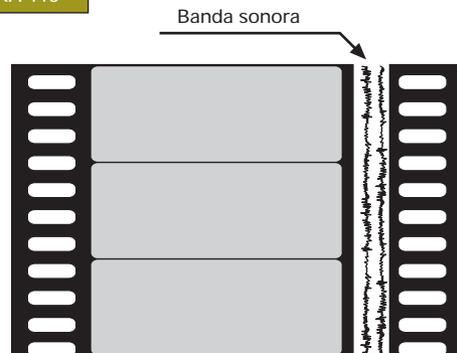


FIGURA 113





Las salas de cine. Están equipadas con los últimos avances técnicos. La cabina de proyección está separada de la sala, como medida de seguridad en caso de incendio. La película envuelve al espectador. El cinema, que usa tres proyectores, llena por entero el campo visual del espectador. Varios altavoces distribuidos por toda la sala proporcionan el sonido estereofónico.

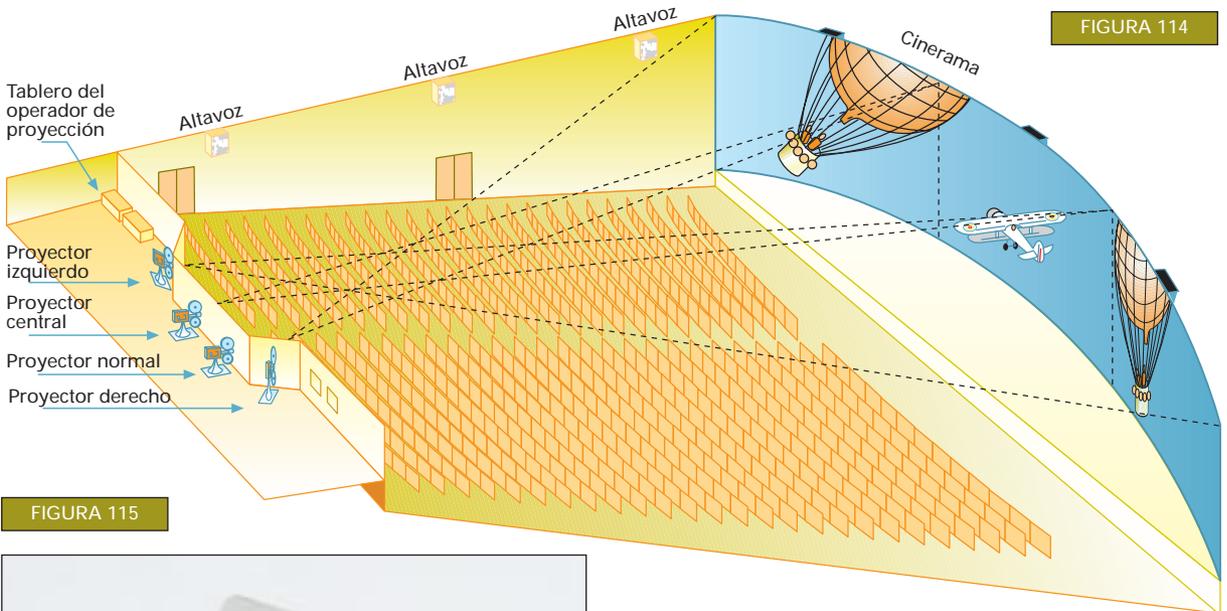
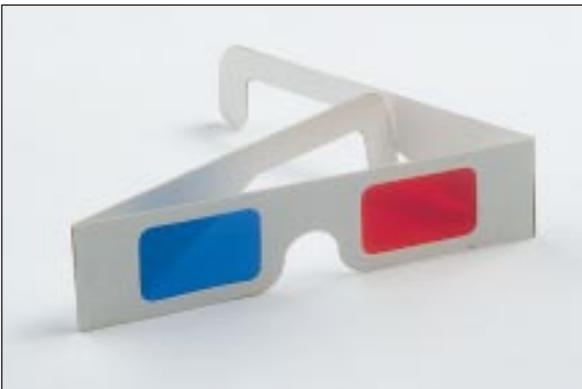


FIGURA 115



nes del mismo objeto captadas desde dos puntos diferentes pero muy próximos (figura 115).

El rodaje de las películas cinematográficas se realiza cada vez más mediante cámaras de vídeo. Esto se debe, por una parte, a que el coste de la filmación es entre treinta y cuarenta veces menor y, por otra, a que los directores obtienen una buena calidad de imagen y la posibilidad de ver inmediatamente cada toma, sin tener que esperar a revelar la película.

La radio

A finales del siglo XIX, la mayor parte de los científicos creían que era imposible enviar una señal de radio a través del océano Atlántico, ya que estas ondas viajan en línea recta y la superficie de la Tierra es curva. Sin embargo, en 1901, Marconi lo consiguió. Por este descubrimiento recibió el pre-

mio Nobel de Física el año 1909. A su invento se le llamó en su día **telegrafía sin hilos**. Hoy sabemos que las ondas de radio no se pierden en el espacio ya que, tras rebotar en la **ionosfera**, se reflejan de nuevo hacia la Tierra.

Las emisoras de radiodifusión no son las únicas que se benefician en nuestros días del invento de Marconi, ya que las ondas de radio pueden tener diferentes frecuencias (figura 116). Los barcos envían sus mensajes a través de **ondas largas**, que tienen una frecuencia comprendida entre 30 y 300 Khz. Las ondas comprendidas entre 300 y 3000 Khz se denominan **ondas medias**, y están destinadas a las emisoras locales. Las emisoras internacionales utilizan **ondas cortas**, con una frecuencia comprendida entre 3000 y 30000 Khz, que pueden recorrer grandes distancias al reflejarse, alternativamente, en la Tierra y en la ionosfera. Las **ondas VHF (Very High Frequency)** u ondas de muy alta frecuencia, comprendida entre 30000 y 300000 Khz, son utilizadas por la policía, bomberos y otros servicios públicos. Las imágenes de televisión también viajan a través de ondas de radio, las llamadas **ondas UHF (Ultra High Frequency)**, cuya frecuencia está comprendida entre 300000 y 3000000 de Khz. Finalmente, la televisión por satélite emplea ondas de más de tres millones de Khz.

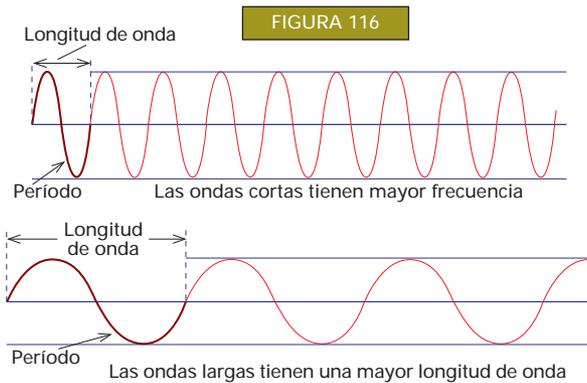


FIGURA 116



FIGURA 117

Hasta los años sesenta, la radiodifusión fue el medio de comunicación preferido del público, si bien actualmente comparte este privilegio con la televisión. La voz del locutor se convierte en la emisora en señales eléctricas, y éstas, a su vez, en ondas de radio. La antena del aparato receptor capta las ondas y las convierte de nuevo en sonido mediante un altavoz. Los aparatos receptores de radio disponen también de un complejo sistema de circuitos electrónicos que permiten seleccionar la **frecuencia** de la emisora que queremos escuchar, así como amplificar las ondas que llegan a la antena muy debilitadas.

La televisión

En 1873 se iniciaron los primeros estudios sobre las llamadas **células fotoeléctricas**, que dieron sus frutos muchos años más tarde, ya que hasta 1929 no fue posible emitir el primer programa experimental, por la compañía británica Davenport. La primera emisora de televisión que produjo programas de forma regular fue la emisora estadounidense RCA, que empezó a emitir en 1933.

A lo largo del día, un **estudio de televisión** se utiliza para muchos programas diferentes, algunos de los cuales se graban y se emiten después **en diferido**, mientras que otros se emiten **en directo**. Por consiguiente, es preciso que los estudios sean amplias habitaciones donde quepan diferentes decorados que puedan colocarse y retirarse con rapidez.

Aunque desde nuestra casa sólo vemos a los **presentadores**, para realizar un programa se precisa un equipo técnico formado por decenas de personas que manejan un conjunto de aparatos muy complejo. El presentador de un informativo, por ejemplo, lleva unos auriculares ocultos, a través de los cuales recibe instrucciones constantes de la sala de control, mientras va leyendo las noti-

cias en una pantalla situada delante de él y en otra va viendo las imágenes que se están emitiendo en cada momento.

En la sala de control, el **realizador** del programa decide qué imágenes se emiten y cuáles no, y da las órdenes oportunas al **mezclador** que maneja los controles de selección (figura 117). Puede elegir entre las que toman en el estudio varias cámaras simultáneamente, las que captan otras cámaras que ruedan en exteriores, las grabadas previamente en vídeo, las que contienen rótulos o fotografías y las enviadas por satélite. El **ayudante de producción**, por su parte, indica al personal del estudio a través de los auriculares cuánto tiempo falta para la publicidad, para que intervengan en pantalla, etc. Los técnicos controlan la calidad de las imágenes y del sonido, y efectúan mezclas con música y efectos especiales. Desde la sala de control, el técnico de iluminación controla los potentes focos que iluminan el estudio.

Algunos acontecimientos, como los deportivos, por ejemplo, requieren que los **equipos móviles** tomen imágenes fuera del estudio. Aunque a veces las imágenes se graban en vídeo, otras veces la retransmisión es en directo. En estos casos es pre-

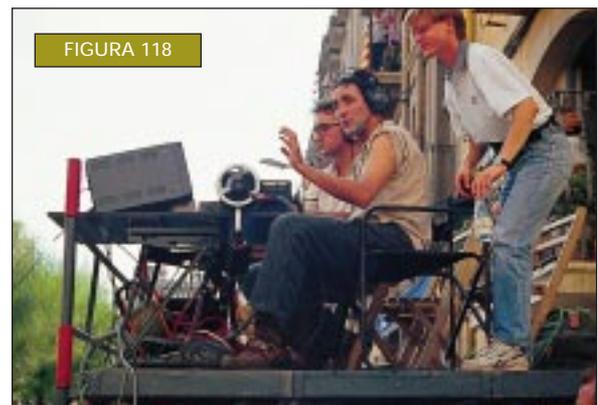


FIGURA 118



ciso trasladar un pequeño estudio en unos camiones especiales donde se instala el equipo técnico y se carga el material, y en cuyo techo se encuentra situada una antena encargada de emitir las ondas (figura 118).

En un centro de televisión, las imágenes y el sonido se convierten en señales que se transmiten a través de ondas y de una red de estaciones repetidoras, que impiden que las ondas sean absorbidas por la Tierra o por otros objetos sólidos y se pierdan. Las antenas de los usuarios recogen dichas ondas y los aparatos receptores de televisión las convierten de nuevo en imágenes y sonido.

Sin embargo, la curvatura de la Tierra impide que las señales de televisión lleguen a lugares alejados de la estación emisora. La **televisión vía satélite** resuelve este problema, ya que puede abarcar una zona muy amplia. Además, un solo satélite permite suprimir cientos de estaciones repetidoras.

En la actualidad están operando alrededor de la Tierra diversos satélites de comunicaciones: INTELSAT, EUTELSAT, ASTRA, etc. Para recibir señales de uno u otro satélite es preciso cambiar la orientación de la **antena parabólica**.

LA TECNOLOGÍA EN EL HOGAR

En los últimos años ha nacido una nueva rama tecnológica, que ha recibido el nombre de **domótica**, y que se ocupa de integrar los electrodomésticos, los aparatos de sonido y televisión, los sistemas de comunicación con el exterior, los que suministran energía a la vivienda y los de seguridad, situándolos a todos bajo el control de la computadora doméstica. Así, se automatiza su funcionamiento, disminuye el gasto energético y resultan más llevaderas las tareas domésticas.

Viviendas inteligentes

Los últimos avances registrados en la electrónica, la computación y las telecomunicaciones han permitido el desarrollo de la domótica y la construcción, en la década de los noventa, de las primeras viviendas inteligentes como la que construyó la empresa Hidroeléctrica de Cataluña en Premiá de Mar, Barcelona (figura 119).

Si disponemos de un sistema domótico, al salir de casa podemos ordenar a nuestra computadora que programe el funcionamiento de las luces para que nadie advierta nuestra ausencia. También le podemos encargar que programe el videoteléfono



FIGURA 119

fono para que conteste a las llamadas con un mensaje grabado en vídeo.

En nuestra ausencia, la computadora nos protegerá contra posibles accidentes domésticos: una fuga de agua, un cortocircuito, un incendio o incluso un posible ladrón. Si a pesar de estas precauciones el accidente se produce, la computadora desactivará automáticamente las tomas de corriente eléctrica, o cerrará la toma de agua, etc., con el fin de evitar mayores daños. A continuación, se pondrá en contacto con los servicios de reparaciones urgentes.

Dentro de muy pocos años, será posible programar la computadora para que contacte a diario con un centro meteorológico y reciba el pronóstico del tiempo. Según la previsión que reciba, bajará más o menos las persianas, controlará la calefacción o el aire acondicionado y regulará la intensidad de las luces. Si el pronóstico falla, la computadora podrá utilizar sus sensores ópticos y térmicos para adaptarse a la temperatura real. Si, con todo, no nos satisfacen sus decisiones, tendremos la posibilidad de manejar las instalaciones manualmente mediante el mando de infrarrojos. Sin movernos de nuestro sillón preferido, gracias a la red de infrarrojos, podremos subir y bajar persianas, conectar y desconectar luces y aparatos, activar y desactivar circuitos de alarma, activar el sistema de riego, abrir la puerta del garaje o ver el contenido del buzón.

Las viviendas inteligentes podrán también estar mejor comunicadas con el exterior gracias a las ventajas de la fibra óptica. A través de la computadora doméstica, será posible recibir clases a distancia, pedir a los canales de televisión públicos y privados programas a la carta, que veremos en alta definición y escucharemos en el idioma que deseemos, realizar operaciones bancarias, encar-

gar entradas para espectáculos o reservar plazas de hotel después de haber visto imágenes de sus instalaciones y de la zona geográfica donde se encuentran.

Cuando estemos aburridos, podremos pedir a nuestra computadora que busque en una base central de datos las más bellas imágenes del Museo del Louvre, por ejemplo, y hacer que nos las vaya mostrando haciendo gala de sus potentes recursos multimedia. Si lo preferimos, podremos sumergirnos en nuestro programa favorito de realidad virtual.

Mientras ocurre todo esto, el infatigable sistema domótico de nuestra vivienda inteligente seguirá velando para que ahorremos energía, y podrá informarnos en cada momento de la que estamos consumiendo.

Los elementos de un sistema domótico

Un sistema domótico está formado por la unidad central de control, los terminales, los elementos de campo, el sistema de programación y la red domótica (figura 120).

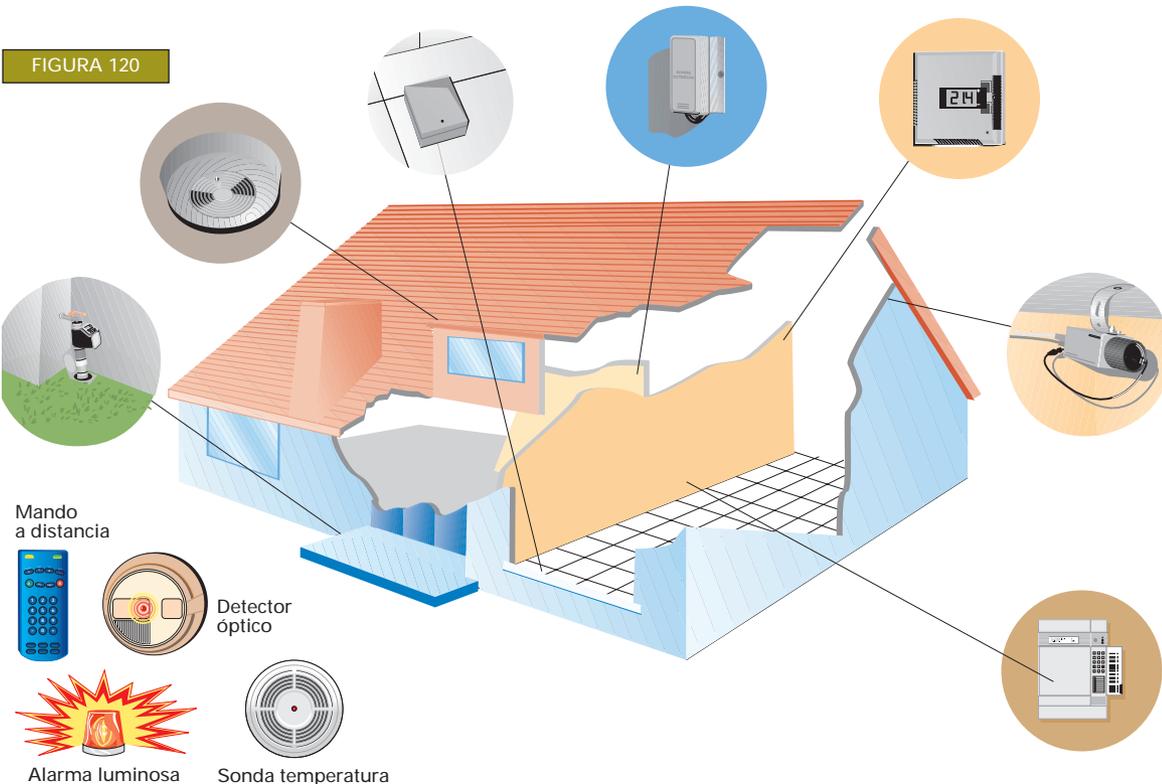
La **unidad central de control** es, generalmente, la computadora doméstica, que está dotada de programas específicos para dirigir el funcionamiento de todo el sistema domótico.

Los **terminales** intercambian información con la unidad central a través de la red domótica. Realizan su trabajo siguiendo las órdenes de un programa. Generalmente, los terminales de un sistema domótico son: electrodomésticos, radiadores, puntos de luz, purificadores de aire, aspersores de riego y equipos de vídeo y de alta fidelidad.

Los **elementos de campo** son sensores que recogen información del entorno y la transforman en impulsos eléctricos. Estos impulsos circulan a través de la red domótica hasta la unidad central. Ésta estudia la información recibida y envía de nuevo las órdenes oportunas, a través de la red, a los terminales, que actúan en consecuencia.

Por la **red domótica** circulan distintos tipos de señales. Los infrarrojos y las ondas de radio no se transmiten por cable.

El resto de señales emplea tres tipos de cables: el de baja tensión, a 220 v; el de pequeña tensión, que en las viviendas tradicionales se utiliza para los circuitos telefónicos y para los sistemas de alarma, pero que es muy importante en una vivienda inteligente, ya que permite transmitir numerosas señales de control; y el de señales complejas, por el que circulan las señales de imagen y sonido, y que en el futuro será sustituido por el cableado de fibra óptica.





Todo esto no es ciencia ficción, sino que es totalmente posible en los próximos años, siempre que se produzcan las innovaciones necesarias en el campo de las telecomunicaciones, en el de la computación doméstica y en el de los electrodomésticos.

LOS NUEVOS MATERIALES

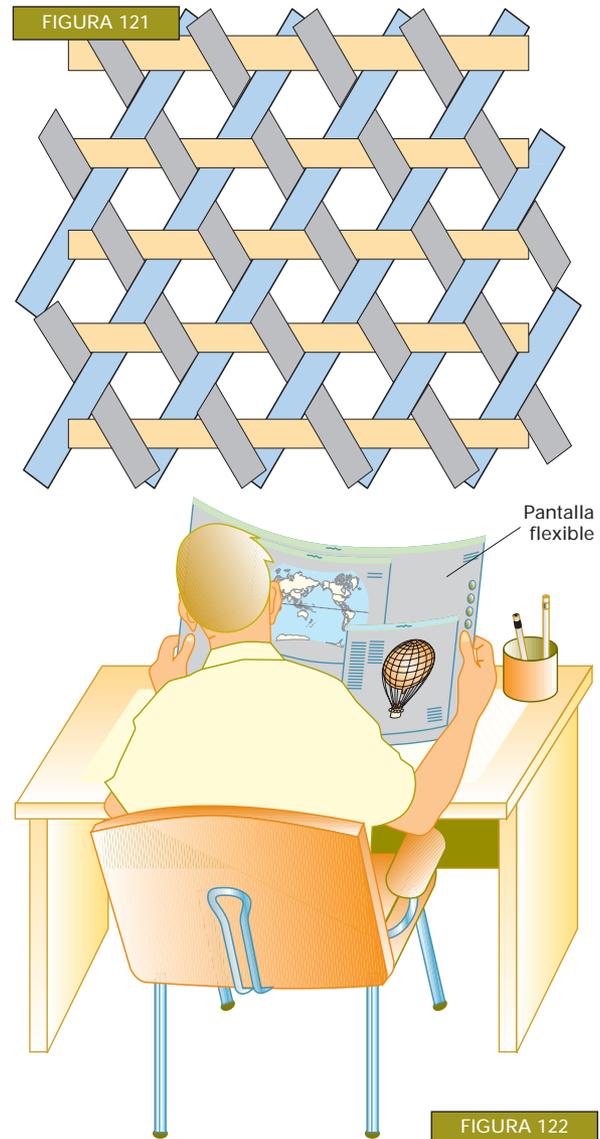
En los últimos cuarenta años, el trabajo conjunto de físicos, químicos e ingenieros ha permitido la obtención de gran cantidad de nuevos materiales, en muchos casos sorprendentes. La mayoría de ellos no se encuentran en la naturaleza, sino que han sido sintetizados por el hombre. La industria de los nuevos materiales impone el ritmo de crecimiento a otras industrias clave para la economía. La fabricación de computadoras, la industria del automóvil y las empresas aeronáuticas son tres ejemplos de sectores fundamentales de la producción cuyos avances dependen de los nuevos materiales.

Los nuevos materiales se usan en campos muy diversos. El 55 % de los gastos de las compañías aéreas se debe al combustible. Es muy importante, por tanto, aligerar el peso de la nave, de forma que pueda viajar a la misma velocidad consumiendo menos combustible. Los aviones convencionales están hechos de materiales metálicos, como el acero o el níquel. La tendencia actual es sustituir estos metales por materiales híbridos, en el revestimiento, y por materiales cerámicos, en los motores del avión.

Reciben el nombre de **materiales híbridos** los que están formados por fibras de un cierto material introducidas dentro de otro que se llama **matriz**. Los materiales híbridos poseen la resistencia del acero, la ligereza del aluminio, son insensibles a la corrosión y soportan elevadas temperaturas. El revestimiento de los aviones se realiza a base de fibra de grafito en una matriz de resina.

Los **materiales cerámicos** son extraordinariamente duros y soportan altas temperaturas, pero se rompen con facilidad. Para evitarlo, se introducen fibras en la matriz cerámica, de forma que el material pueda deformarse ligeramente sin llegar a romperse (figura 121).

En computación y telecomunicaciones también se usan nuevos materiales. El principal es la fibra óptica, de la que hablaremos más adelante. Los **plásticos conductores**, por su parte, permiten



construir pantallas flexibles y muy planas para computadoras. También se fabrican con plásticos conductores los indicadores luminosos de los aparatos y los carteles publicitarios de las fachadas de los edificios (figura 122).

Puede resultar extraño hablar de plásticos conductores, ya que una de las características más conocidas de los plásticos tradicionales es que son buenos aislantes de la electricidad. Los plásticos conductores fueron descubiertos por el japonés Shirakawa a principio de la década de los setenta, cuando por error empleó en un experimento con plásticos una cantidad de catalizador cien veces mayor de la que debía. Obtuvo así una lámina de poliacetileno brillante y de color plateado, con-

ductor de la electricidad y semejante al aluminio. Era una variedad de poliacetileno distinta a todas las que se habían fabricado hasta entonces. En 1981 se fabricó la primera batería de plástico, y en 1988 se consiguió que la conductividad de algunos plásticos igualase a la del cobre.

Un automóvil de 1974 consumía veinte litros de gasolina cada 100 kilómetros. Debido al diseño de formas más aerodinámicas y a la disminución en el peso, en los años noventa este consumo se ha reducido a cinco litros. En el mercado han aparecido ya los primeros automóviles con carrocerías plásticas, que pesan menos que las metálicas y son más resistentes a la corrosión.

Los **biomateriales** son nuevos materiales que se utilizan en medicina. Los primeros corazones artificiales, por ejemplo, eran de acero inoxidable recubierto de caucho. Tenían el inconveniente de favorecer la formación de coágulos, debido a que las proteínas y las células sanguíneas tienden a depositarse sobre el acero. La nueva generación de corazones artificiales (figura 123) se fabrica con carbono puro vitrificado y con plásticos como el poliuretano y el biomer.

Algunas fracturas de huesos precisan de una intervención quirúrgica para implantar un enganche metálico. Estos dispositivos provocan rechazo del organismo, que se manifiesta en forma de inflamaciones. En la actualidad se están sustituyen-

do por materiales vitrocerámicos, que no producen rechazo. También se utilizan plásticos, como el kevlar, para fabricar tendones y ligamentos artificiales. Estos plásticos se recubren de silicona para evitar el rechazo (figura 124).

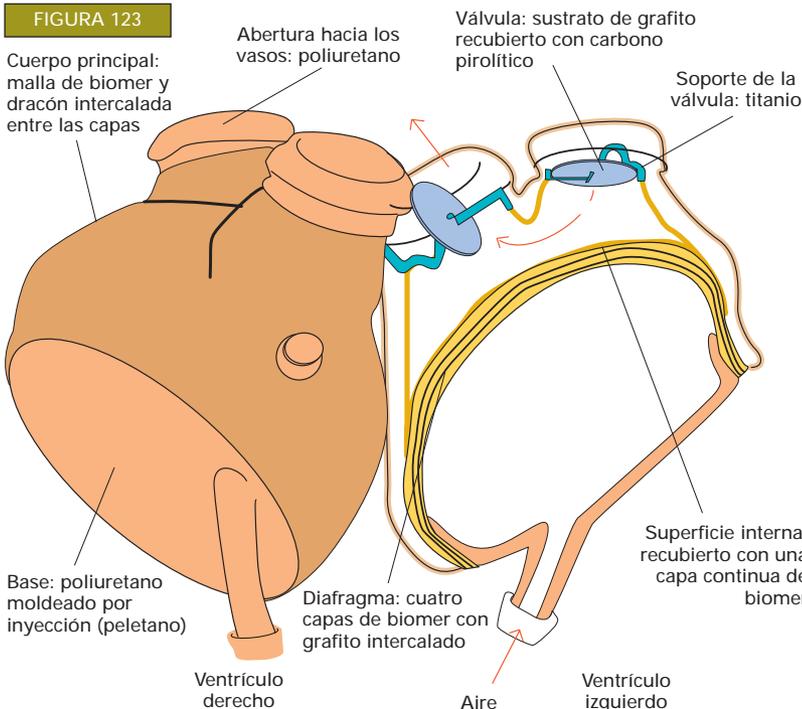


FIGURA 124

Las personas que sufren quemaduras graves necesitan injertos de piel. Actualmente puede implantarse una piel artificial fabricada con un material híbrido. Las células de piel humana contiguas emigran para instalarse en el material artificial, formando así una nueva dermis, que es la parte interna de la piel. Al cabo de pocos días se consigue una piel normal, salvo que carece de pelos y glándulas sudoríparas.

A los pacientes de cataratas se les implanta unas lentes de un nuevo material semejante a la gelatina, denominado hidrogel. Y aún, para poner fin a las aplicaciones médicas de los nuevos materiales, añadiremos que el poliuretano se usa para sustituir a la escayola. Es fuerte, poco pesado y resistente al agua, por lo que el paciente que ha sufrido la fractura puede bañarse sin temor.

Pero los nuevos materiales no sólo presentan ventajas, sino también algún inconveniente. En la actualidad representan tan sólo el 14 % de todos los materiales que se utilizan en la industria, sin embargo, cuando su empleo se generalice acarrearán problemas económicos y de contaminación ambiental. Cuando el cobre, el cromo o el níquel se sustituyan por nuevos materiales, países en vías de desarrollo como Brasil, Chile, Perú, Gabón, Zaire o Sudáfrica pueden sufrir crisis económicas profundas, ya que dependen de la exportación de estas materias primas. En cuanto a la contaminación, las emanaciones de gases que se desprenden en la fabricación de materiales cerámicos son tan tóxicas como las que han produci-





do hasta la fecha las industrias siderúrgicas. En la fabricación de materiales híbridos se desprenden partículas cancerígenas para los trabajadores. Y el problema de la destrucción de los residuos afecta gravemente a los nuevos materiales plásticos, aunque algunos de ellos, como los híbridos termoplásticos, se pueden reciclar.

LA COMPUTACIÓN

Las primeras computadoras se construyeron para resolver complicados problemas de cálculo. Sin embargo, actualmente su principal aplicación es el tratamiento de la información. Las oficinas de los organismos públicos, las grandes empresas y los centros comerciales manejan a diario gran cantidad de datos. Sin el uso de computadoras, su organización sería imposible. Las **redes telemáticas**, que conectan las computadoras de los distintos centros a través del hilo telefónico, permiten la comunicación entre las diversas oficinas.

La **ofimática** es la rama de la computación que se ocupa de automatizar los procesos de la oficina moderna. Para ello, emplea diversos tipos de programas. Los más importantes son los procesadores de textos, las bases de datos, las hojas de cálculo, los programas de contabilidad y los de comunicaciones.

El campo de las finanzas es otro de los sectores más automatizados actualmente. Los Estados controlan su economía con ayuda de sistemas de computación. Sin ellos sería imposible, por ejemplo, controlar el sistema fiscal y perseguir los fraudes. La bolsa, por su parte, ha adoptado ya el sistema de mercado continuo (figura 125). En todo momento, gracias al empleo de redes de computadoras, se puede conocer la cotización de las acciones y realizar operaciones de compra-venta. La banca, por su parte, ha sido pionera en la automatización de sus sistemas. Las computadoras se utilizan para el tratamiento de los enormes volúmenes de información que se generan en el sector bancario. Dicha información es, además, muy cambiante, ya que los usuarios realizan frecuentes operaciones con sus cuentas. Las sucursales bancarias tienen un reducido grupo de empleados que atiende a los clientes con la ayuda de la computadora, aunque la mayoría de las operaciones se realizan en nuestros días en los cajeros automáticos o mediante tarjetas de crédito (figura 126).



FIGURA 125



FIGURA 126

Las computadoras también se han introducido en el campo de la medicina. Existen diversos tipos de programas médicos, desde los más sencillos, que se utilizan para realizar análisis clínicos, hasta los más complejos sistemas expertos, que contienen los conocimientos de los mejores especialistas y permiten a otros médicos consultar a la computadora en situaciones complicadas. Las redes de ordenadores están dando lugar a la **telemedicina**, que permite a los médicos de distintos hospitales intercambiar opiniones sobre los tratamientos más adecuados.

Las computadoras han formado parte importante asimismo de los principales proyectos de investigación científica en las últimas décadas. Los **programas de simulación científica** permiten evitar los experimentos peligrosos para el científico o para el medio ambiente y los que son excesivamente costosos.

En la enseñanza también se están incorporando las computadoras. Las nuevas generaciones tienen ahora la posibilidad de ir aprendiendo a su propio ritmo, siguiendo las pautas que les marca el programa informático de cada asignatura (figura 127).



FIGURA 127

Los medios de transporte más avanzados disponen de sistemas automáticos de navegación, controlados por computadora, que aumentan la seguridad al evitar posibles fallos humanos. El pilotaje de un avión y los aterrizajes automáticos son actualmente actividades rutinarias. Y, obviamente, tanto las naves espaciales como los satélites artificiales disponen de complejos sistemas automáticos que están en contacto permanente con las computadoras del centro de control de tierra.

Robótica

Según cuenta la leyenda, antes de nuestra era se construyeron diversos autómatas, pero de los primeros que tenemos constancia es de los que aparecieron en la Edad Media y en el Renacimiento, como el famoso león animado de Leonardo Da Vinci. Los autómatas del siglo XVIII eran auténticas maravillas de micromecánica. Funcionaban a base de minúsculos engranajes, palancas, muelles y resortes. Una sola de las alas del famoso pato de Vaucanson estaba formada por más de dos mil piezas diminutas.

En el siglo XX, los autómatas se han ido perfeccionando hasta dar lugar a los robots industriales, cuya finalidad, más que recreativa, es práctica: aumentar la productividad de las empresas y mejorar la calidad de los productos.

La palabra robot deriva de la palabra checa *robotnik*, que fue utilizada por primera vez en 1923, en una obra de teatro de Karel Capek. Sin embargo, el primer robot industrial controlado por computadora no se pudo construir hasta 1960, y fue obra de George Devol.

A partir de entonces, el interés por los robots creció enormemente. Los robots sirven para susti-



FIGURA 128

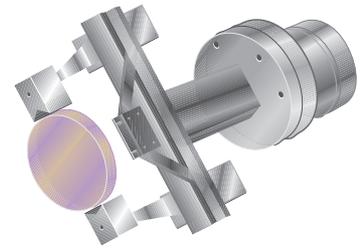


FIGURA 129

uir al hombre en los trabajos que se realizan en ambientes hostiles, como los de fundición, forjado y prensado. También se utilizan en trabajos en los que se desprenden gases tóxicos, como la pintura de automóviles y electrodomésticos o la fabricación de adhesivos, o en tareas que son monótonas y repetitivas, como las cadenas de montaje o el control de calidad (figura 128). El robot es un trabajador excepcional, porque es incansable, no necesita pausas para comer, no cotiza a las entidades de previsión social y nunca se queja de las condiciones en las que realiza su trabajo.

Un robot industrial está compuesto por los elementos mecánicos, el sistema de control y los sensores. Entre los elementos mecánicos se encuentran los dispositivos que le sirven para sujetar las piezas, que se colocan en el extremo del brazo del robot (figura 129). Pero los elementos mecánicos más importantes son los motores, de donde obtiene la energía para realizar sus movimientos. Los motores que más se utilizan son los eléctricos, ya que ocupan poco espacio, se controlan fácilmente, son baratos y limpios. Además, actualmente en cualquier lugar existe suministro de energía eléctrica.

Los robots que tienen que mover cargas muy pesadas necesitan motores hidráulicos, mientras

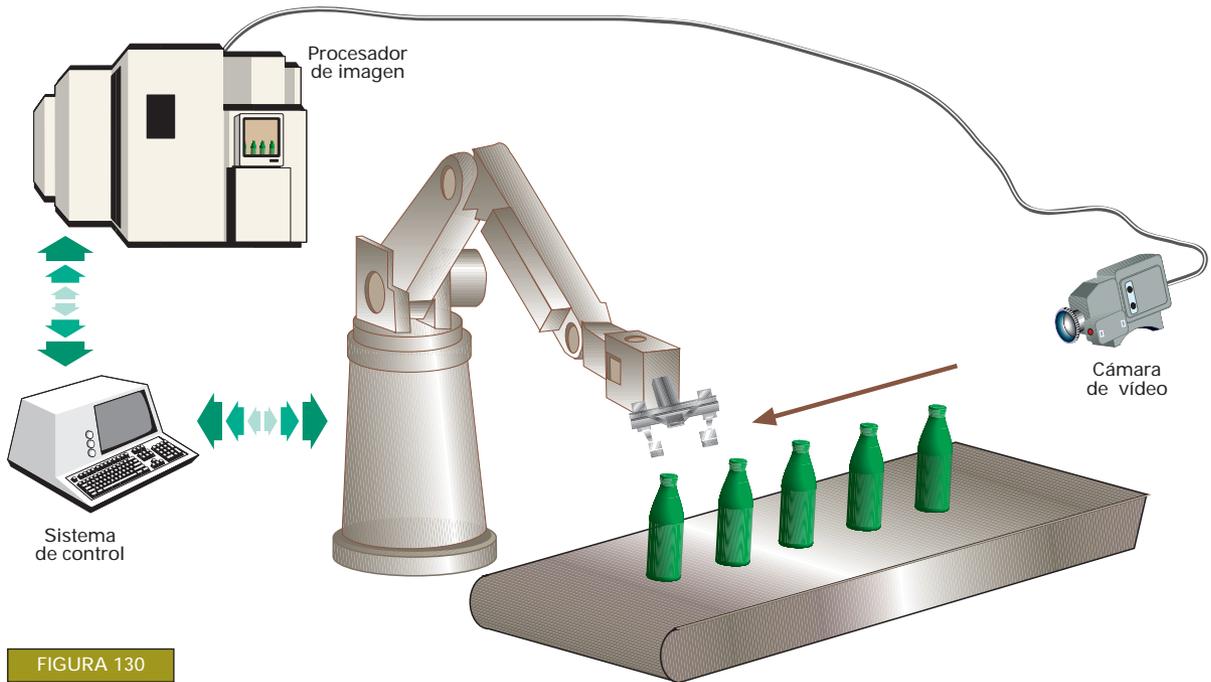


FIGURA 130

que los que tienen que ejecutar movimientos rápidos y potentes precisan motores neumáticos.

El sistema de control de un robot consiste en un conjunto de programas de computadora cuya misión es calcular la posición del robot y la velocidad de sus movimientos.

Los robots más avanzados pueden obtener información de su entorno y enviarla a la computadora, ya que disponen de sistemas de visión, de sonido y diversos sensores de presión y temperatura, semejantes a nuestros sentidos de la vista, oído y tacto, respectivamente. Los robots que se ocupan del control de calidad en las cadenas de montaje, por ejemplo, disponen de una cámara que envía a la computadora imágenes de las piezas que pasan por la cadena (figura 130). La computadora compara estas imágenes con los patrones de las piezas que tiene almacenados en su memoria. Si una pieza es defectuosa, no coincidirá con el patrón correspondiente, y en ese caso la computadora dará las órdenes oportunas a los motores del robot para que la retire de la cadena.

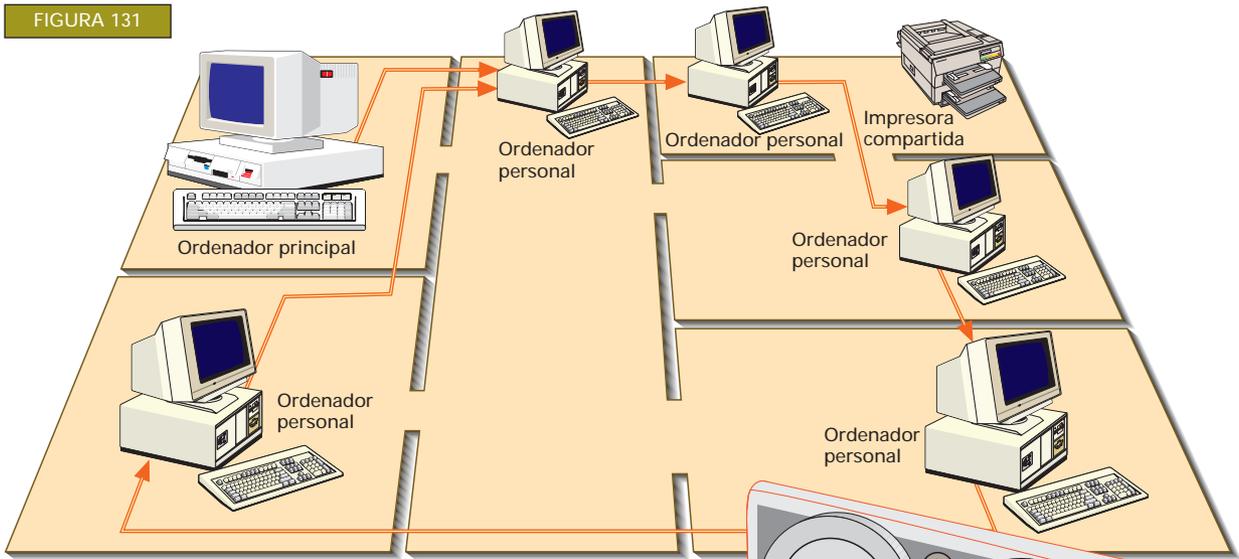
Los sistemas de sonido hacen posible que podamos dar órdenes sencillas a los robots, directamente en el propio idioma. Las investigaciones que se llevan a cabo en el campo de la **inteligencia artificial** están orientadas a que en un futuro no muy lejano podamos establecer conversaciones con los robots sobre temas variados.

REDES LOCALES Y REDES TELEMÁTICAS

Redes locales de computadoras

En la década de los años ochenta, cuando aparecieron las computadoras personales, se pensó que estaban destinadas a tareas poco serias, de entretenimiento personal. Los trabajos importantes quedaban reservados a las grandes computadoras, instaladas en grandes empresas y en los organismos oficiales. Sin embargo, pronto se puso de manifiesto que un conjunto de computadoras personales conectadas entre sí formando una red local, podía sustituir con ventaja a una computadora de tamaño superior (figura 131). En efecto, el precio de una red es muy inferior al de una gran computadora, ya que las computadoras personales son mucho más baratas, debido a que se fabrican y comercializan en grandes series. Por otra parte, si en una oficina hay instaladas computadoras personales conectadas mediante una red, cada empleado trabaja con su computadora personal y puede acceder a otra computadora de la red en caso de que sea necesario, mientras que si la oficina sólo dispone de una gran computadora, los empleados tienen que hacer cola para usarla. Además, una avería puede paralizar todo el trabajo de la empresa si se dispone de una única computadora. Una red local permite que los em-

FIGURA 131



pleados intercambien información con facilidad. Las ventajas aumentan si la red está conectada mediante módem a otras redes, situadas en otros edificios o incluso en otras ciudades.

Una red local es un conjunto de computadoras separadas por una distancia máxima de un kilómetro y conectadas entre sí por medio de un cable. Trabajando desde una computadora de la red, es posible utilizar un programa instalado en cualquier otra computadora de la misma red, grabar información en el disco duro de otra computadora, imprimirla en una impresora conectada a otra computadora e intercambiar mensajes con otras computadoras, lo que se denomina correo electrónico.

En la actualidad se investiga la manera de lograr que las computadoras sean mucho más manejables y puedan incorporarse fácilmente a la vida cotidiana. En esta línea han aparecido recientemente tres clases de computadoras: las marcas, las tabletas y las pizarras, que extienden las posibilidades de las redes locales.

Las marcas son computadoras de ocho centímetros de largo por siete de ancho (figura 132). Contienen un microprocesador, un sistema de infrarrojos semejante al de un mando a distancia gracias al cual pueden conectarse a la red local, botones de control, un altavoz y unas pequeñas pilas. Pueden tener diversas aplicaciones. Utilizadas como tarjetas de identificación, abrirían automáticamente las puertas a nuestro paso, y harían que los conserjes de un edificio pudieran localizarnos con facilidad para pasarnos una llamada

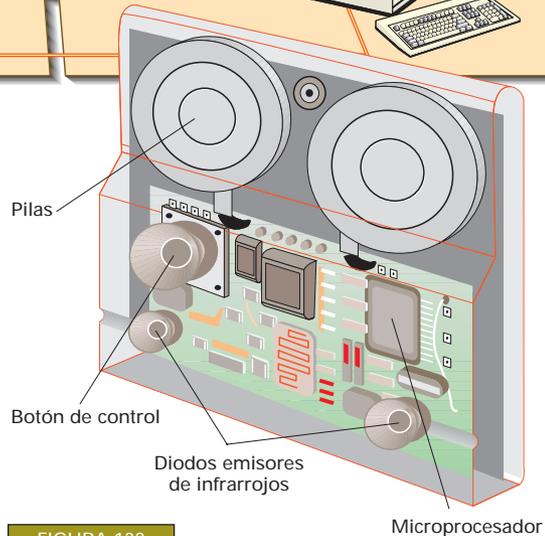


FIGURA 132

urgente. Colocadas en los libros de una biblioteca pública, servirían para encontrarlos rápidamente. También nos ofrecerían la posibilidad de trasladar a su pequeña pantalla el icono del programa con el que estuviéramos trabajando en la computadora de una habitación de la oficina y, al trasladarnos a otra sala, poder utilizar el emisor de infrarrojos para conectarnos a la red local, de manera que el programa arrancara de nuevo en la computadora de la habitación en que nos hallamos. Algo tan sencillo como coger los papeles y llevarlos de una habitación a otra.

Las tabletas tienen el tamaño de un folio, y disponen de dos microprocesadores, de un sistema de ondas de radio para conectarse a la red local, de una memoria de cuatro megabytes, de un lápiz electrónico y de una pantalla semejante a la de una computadora portátil. Serán las carpetas del futuro, que podremos extender sobre una mesa o



FIGURA 133



FIGURA 134

transportar cómodamente de un sillón a otro (figura 133).

Las **pizarras** miden un metro de alto por metro y medio de ancho, y se utilizan empleando una tiza electrónica inalámbrica (figura 134). Cuando una persona se acerca con su marca, la pizarra le expone la información destinada a ella específicamente. Si las pizarras se conectan a la red local, se pueden mantener reuniones de trabajo entre personas situadas en habitaciones diferentes, incluso en lugares muy alejados, siempre que estén conectadas a la red telefónica.

El módem y las redes telemáticas

El módem es un dispositivo que permite conectar dos computadoras a través del hilo telefónico. Los impulsos eléctricos que salen de una computadora tienen que someterse a un proceso denominado **modulación**, que los convierte en señales que pueden transmitirse por teléfono.

De esta forma viajan a través del hilo telefónico y, cuando las señales llegan al otro extremo del hilo, tienen que pasar por el proceso contrario, llamado **demodulación**, que las transforme de nuevo en impulsos eléctricos comprensibles para la computadora que los recibe. La palabra módem está formada por las primeras letras de estos

dos procesos: modulación y demodulación.

Una **red telemática** es una red de computadoras, que pueden estar situadas a gran distancia, y que están conectadas a la red telefónica mediante módems (figura 135). Las redes telemáticas son conocidas popularmente como **autopistas de la información**. La principal red telemática es **Internet**, que cuenta con millones de abonados en todo el mundo. Esta red se fundó en 1969, cuando se conectaron entre sí las redes del Ministerio de Defensa de Estados Unidos, diversas universidades y algunas empresas. Las universidades permitieron el acceso a la red a todos sus estudiantes a partir de 1986. En 1993 se permitió, por primera vez, que cualquier persona pudiera abonarse a Internet, aunque no fuera estudiante de ninguna universidad ni perteneciese a ninguna empresa. Este hecho propició el

despegue definitivo de Internet como empresa líder en el sector de las telecomunicaciones.

Para acceder a los servicios de Internet hay que conectarse necesariamente a la computadora de un centro servidor. Estos centros disponen de computadoras muy potentes, lo que les permite recibir las llamadas de computadoras más pequeñas y responderles. Los centros servidores están conectados a su vez con otros centros semejantes en los cinco continentes.

El correo electrónico es el servicio más utilizado. La computadora se convierte en una especie de buzón en el que se reciben mensajes de otras personas de todo el mundo. Aunque el mensaje se envíe a otro país, únicamente se paga el precio de una llamada local. Mediante el correo electrónico podemos enviar texto, música digitalizada, gráficos, programas informáticos e imágenes.

Otro de los servicios, gratuito en la mayoría de los casos, es el de suscribirse a un tema o una especialidad en concreto, con lo que se recibe multitud de noticias y opiniones que pueden ser respondidas.

Internet permite también acceder a bases de datos de universidades e instituciones y, casi siempre gratuitamente, transferir información al disco duro de nuestra computadora.

FIGURA 135



Forman parte de Internet computadoras que no son compatibles entre sí, lo que es posible gracias a un sistema de comunicación llamado World Wide Web o red de extensión mundial, conocido con las siglas W3 o WWW, que nos facilita la tarea de navegación por Internet. El sistema WWW utiliza el **hipertexto**, una forma de documento que contiene zonas especiales. Si pulsamos sobre una de ellas, nos trasladaremos a otro documento, que puede estar en la misma computadora o en otra cualquiera del planeta. Así se teje una tupida telaraña de información, difícilmente imaginable hace sólo unas décadas. Por primera vez es posible acceder a la información libremente, sin tener que esperar a que las cadenas de televisión nos la sirvan seleccionada según sus criterios.

El fax

El fax o telecopiadora permite la transmisión de imágenes por vía telefónica. El color de cada punto o su gama de grises, si es en blanco y negro, se convierten en un código numérico de unos y ceros, de forma semejante a como lo hace un escáner. Cuando otro fax, situado al otro lado de la línea telefónica, recibe la información binaria, vuelve a imprimir los puntos en las mismas posiciones y con el mismo color que tenían en la primera hoja, obteniéndose así una fotocopia telefónica.



FIGURA 136

El fax puede ser un aparato específico o una simple tarjeta que se introduce en el interior de la computadora. En el último caso, se utiliza la impresora para poner sobre papel el fax que la computadora ha recibido (figura 136).

El videotexto

El videotexto permite el acceso a grandes bases de datos mediante la línea telefónica. Hay tres formas de conectarse a un centro servidor de videotexto: mediante un aparato especial denominado **terminal de videotexto**, mediante un televisor que disponga de un decodificador, o mediante una tarjeta de circuitos colocada en el interior de nuestra computadora. En la actualidad existen tarjetas que actúan a la vez como módem, fax y videotexto (figura 137).



Hay empresas que a través del videotexto ofrecen distintos servicios. Los más utilizados son:

- La consulta de guías telefónicas, que permite consultar desde una ciudad la guía telefónica de otra distinta.
- El acceso a cuentas bancarias, que permite hacer transferencias, consultar el saldo, realizar pagos, etc.
- La consulta de horarios de trenes, aviones, autobuses, zonas turísticas y todos los servicios que ofrecen las agencias de viajes.
- La telecompra, o compra mediante un catálogo de artículos y precios que aparece en la pantalla de la computadora, indicando las ofertas, descuentos y demás. La empresa vendedora sirve los productos elegidos a domicilio.

561 TXT-TVE 561 X-06-OCT 17:15/02

MERCADO DE DIVISAS (MADRID)

CODIGO	DESCRIPCION	COTIZACION	VARIACION
1	CORONA DANESA	19,943	19,983
1	CORONA NORUEGA	18,482	18,520
1	CORONA SUECA	16,326	16,358
1	CH. AUSTRIACO	11,469	11,491
1	DOLAR AUSTRALIANO	85,976	86,148
1	DOLAR CANADIENSE	98,334	98,530
1	DOLAR EE.UU.	131,521	131,785
100	DRACMAS GRIEGAS	55,724	55,836
1	E.C.U.	153,183	153,489
100	ESCUDOS PORTUGUESES	78,380	78,536
1	FLORIN HOLANDES	71,830	71,974
100	FRANCO BELGAS/LUX	373,481	374,229
1	FRANCO FRANCES	23,127	23,173
1	FRANCO SUIZO	91,986	92,170
1	LIBRA ESTERLINA	199,649	200,049
1	LIBRA IRLANDESA	189,943	190,323
100	LIRAS ITALIANAS	8,261	8,277
1	MARCO ALEMAN	80,688	80,850
1	MARCO FINLANDES	22,723	22,769
100	YENES JAPONESES	124,171	124,419

FIGURA 137

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Al final del siglo XX estamos asistiendo a una revolución tecnológica. Su influencia en nuestra forma de vivir va a ser mayor que la que tuvo en su día la Revolución Industrial. El período de transición actual nos conduce sin remedio desde la sociedad industrial hacia un tipo de sociedad muy automatizada, que será sin duda muy diferente de la de hace tan sólo veinte años.

Las nuevas tecnologías merecen pues una especial atención. La tecnología MOS o tecnología de los semiconductores ha permitido, entre otras cosas, la fabricación de las computadoras. El láser ha encontrado múltiples aplicaciones en la industria y en la medicina, entre otros campos. Finalmente, la fibra óptica está revolucionando las telecomunicaciones y haciendo cada vez más cierta la famosa expresión que define nuestro planeta como una aldea global.

LA TECNOLOGÍA MOS

Las primeras computadoras se fabricaron con válvulas de vacío, como el diodo y el triodo (figura 138), pero pocos años después se descubrieron las interesantes propiedades eléctricas de los semiconductores.

Según su capacidad para conducir la corriente eléctrica, los materiales existentes en la naturaleza se suelen clasificar en tres grupos: conductores, como los metales, semiconductores, como el germanio o el silicio, y aislantes, como el vidrio. Los conductores transmiten bien la corriente eléctrica, y los aislantes no la transmiten a no ser que se les aplique una gran cantidad de energía. Los semiconductores están en una posición intermedia. El germanio conduce la electricidad diez billones de veces mejor que el vidrio, pero trescientos millones de veces peor que el cobre.

Existen dos clases de semiconductores, los de conductividad positiva, llamados de tipo P, y los de conductividad negativa, o de tipo N.

En 1948, Bardeen y Brattain inventaron el transistor de contactos puntuales y, en 1951, Shockley el transistor de unión. Estos descubrimientos revolucionaron el campo de la electrónica, y merecieron el premio Nobel de Física, que les fue concedido a los tres científicos en 1956.

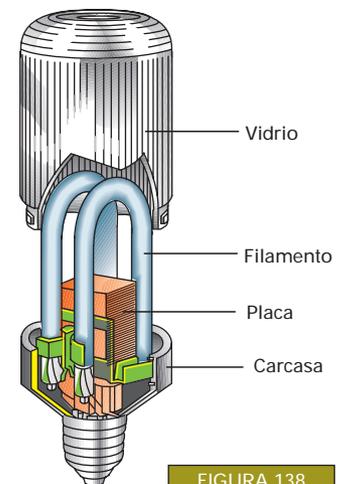


FIGURA 138

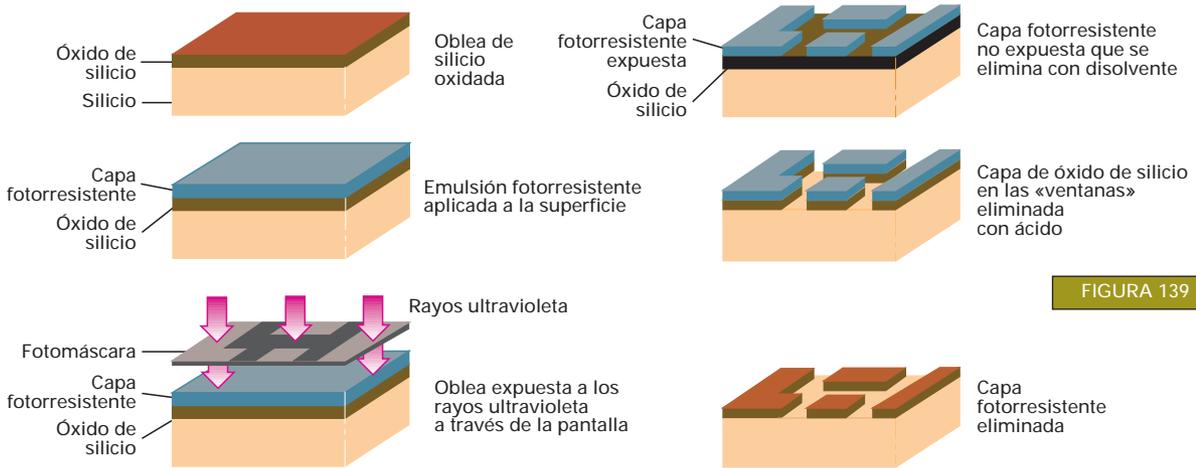


FIGURA 139

Un transistor de contactos puntuales consiste en un cristal de germanio de tipo N, colocado sobre una base metálica, y dos puntas muy próximas, situadas sobre la superficie del cristal. El transistor de unión es un cristal de material semiconductor con tres zonas colindantes: una tipo N, otra tipo P y otra tipo N.

El transistor cumplía la misma función que las válvulas de vacío, sin embargo, éstas dejaron de utilizarse a partir de 1958 en la fabricación de componentes electrónicos destinados a aparatos de radiodifusión y computadoras. Los transistores permitían fabricar aparatos de un tamaño mucho menor que las válvulas de vacío. Además, los materiales semiconductores son muy abundantes en la naturaleza. El silicio, por ejemplo, constituye el 28 % de la corteza terrestre. Esta abundancia abarata el precio final de los aparatos electrónicos. En tercer lugar, las válvulas de vacío producían mucho calor, creaban problemas de refrigeración y se fundían con facilidad, por lo que requerían constantes reparaciones. Los transistores, en cambio, no se calientan excesivamente, apenas necesitan reparaciones y su consumo es mínimo.

En 1958, Kilby tuvo la idea de colocar, en el interior de una cápsula de material semiconductor de 1,5 mm² de superficie y 0,2 mm de altura, todos los elementos componentes de un circuito electrónico completo. Este dispositivo recibió el nombre de **circuito integrado**. Para fabricar un circuito integrado se emplea un proceso desarrollado a partir de la llamada tecnología MOS, siglas en inglés de semiconductor óxido metálico.

La tecnología MOS consiste esencialmente en oxidar una delgada lámina de silicio de tipo N para eliminar, posteriormente, con ácido el óxido

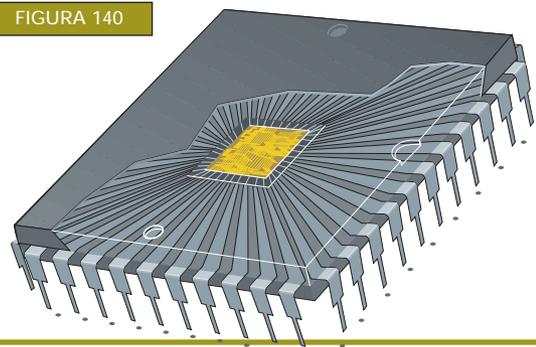
de algunas zonas de la lámina, aquéllas en las que se van a colocar los elementos componentes del circuito y las conexiones (figura 139).

La principal ventaja de los circuitos integrados es su reducido tamaño. Aunque en un principio sólo era posible integrar un centenar de transistores en el mismo chip, con el paso del tiempo el tamaño y el precio de los circuitos integrados han ido disminuyendo cada vez más, debido a que los avances tecnológicos han permitido integrar un número creciente de transistores en un mismo chip.

En la década de los setenta, la empresa INTEL ya tenía la tecnología suficiente para poder integrar en un chip dos mil transistores. Estos chips se empleaban en la fabricación de calculadoras de bolsillo, que en aquella época acababan de ponerse de moda. También existían ya chips de memoria RAM y ROM, y el teclado y el monitor se estaban empezando a emplear como dispositivos de comunicación con la computadora.

La empresa INTEL modificó el chip de sus calculadoras para que pudiera controlar el funcionamiento del monitor, del teclado y de las memorias. Fruto de estas investigaciones fue el naci-

FIGURA 140



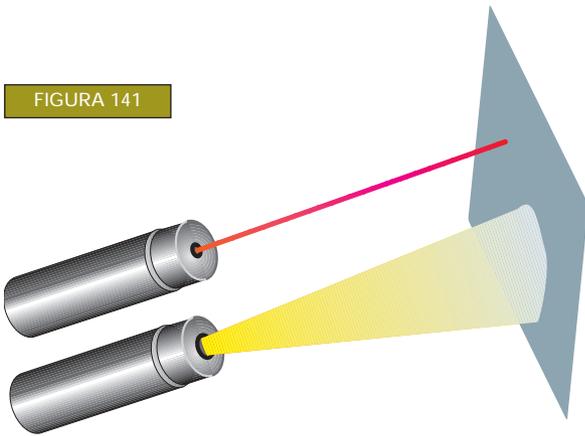


miento de un circuito integrado con dos mil trescientos transistores, que recibió el nombre de **microprocesador**. La era de la computación de masas había comenzado (figura 140).

EL LÁSER

La palabra láser está compuesta por las iniciales de las palabras inglesas *Light Amplification by Stimulates Emission of Radiation* (Amplificación de la luz por una emisión de radiación estimulada). Para producir un rayo láser se aplica a un gas contenido en un tubo una descarga eléctrica. Como consecuencia de esta descarga, los electrones del gas desprenden fotones, que chocan con otros electrones y desprenden más fotones. De esta manera, se produce una reacción en cadena (figura 141) que crea un amplio conjunto de fotones que salen del tubo formando un rayo de luz.

FIGURA 141



El láser, ideado por Maiman en 1960, es una luz monocromática, es decir, de un solo color. Esto lo distingue de la luz blanca visible, que contiene todos los colores. El láser permite concentrar la energía en un haz de rayos muy finos, que pueden ser dirigidos con gran precisión hacia un blanco. Éste recibe una gran cantidad de energía por unidad de superficie.

Aplicaciones industriales del láser

Los motores de combustión empleados en la industria aeroespacial están contruidos con materiales de gran dureza, que son muy difíciles de taladrar. El empleo del rayo láser permite realizar en estos materiales perforaciones de pequeñísimo diámetro para colocar los herrajes de sujeción o para los orificios de refrigeración.

La perforación de diamantes es un trabajo que requiere varios días si se realiza con herramientas tradicionales. La potencia del láser permite hacer esta tarea en pocas horas. El láser se utiliza no sólo para taladrar, sino también para cortar materiales muy duros, como metales, cuarzo, vidrio, cerámicas o madera. El proceso de corte por láser se controla con una computadora, que contiene los datos necesarios sobre las formas y tamaños de las piezas que hay que fabricar.

Aunque parezca sorprendente, el láser también se emplea para taladrar y cortar materiales demasiado blandos. Los orificios en las tetinas de los biberones, en válvulas de plástico o en tubos de goma, por ejemplo, no se pueden realizar con éxito empleando métodos tradicionales, ya que el material se desgarraría. Por otra parte, realizando con láser el corte de materiales blandos, como los tejidos que se emplean para la confección de prendas de vestir, se evita que se deshilen, de forma que no es necesario coser los bordes.

Se utiliza asimismo el láser para realizar soldaduras en la industria naval o en la construcción de oleoductos, consiguiendo aumentar considerablemente la resistencia al choque y a la rotura en la zona soldada. Para realizar soldaduras en zonas de difícil acceso, como el interior de los pozos de petróleo, el rayo láser se puede guiar mediante espejos.

Aplicaciones médicas del láser

En 1963, Chris Zweng efectuó en California una delicada operación de microcirugía en la retina del ojo de un paciente. Fue la primera vez que se empleó el láser en medicina. En la actualidad, la cirugía con láser es un procedimiento habitual. El rayo láser actúa como un moderno bisturí de reducido tamaño, capaz de introducirse con precisión hasta un punto determinado de un órgano, sin dañar el resto de los tejidos.

Aún no sabemos si el láser puede provocar mutaciones en las células, pero los beneficios que se obtienen de su aplicación contrarrestan los posibles riesgos. Con el láser se pueden localizar y eliminar tumores cancerosos, ya que puede ser dirigido con precisión hacia las células malignas, sin riesgo para las sanas (figura 142).

El láser también tiene aplicaciones en la medicina de la piel, puede borrar tatuajes o eliminar las manchas de nacimiento, e incluso se usa en el tratamiento del cáncer de piel. En este caso se emplea un láser de pulsos o destellos que duran me-

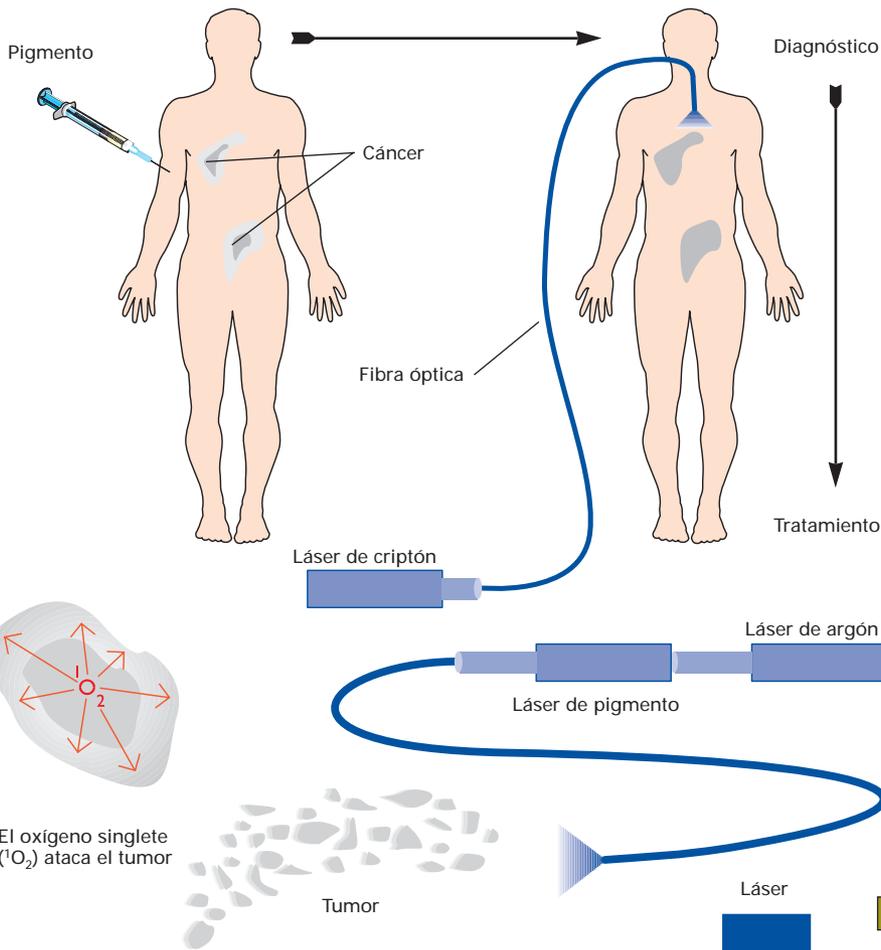


FIGURA 142

FIGURA 143

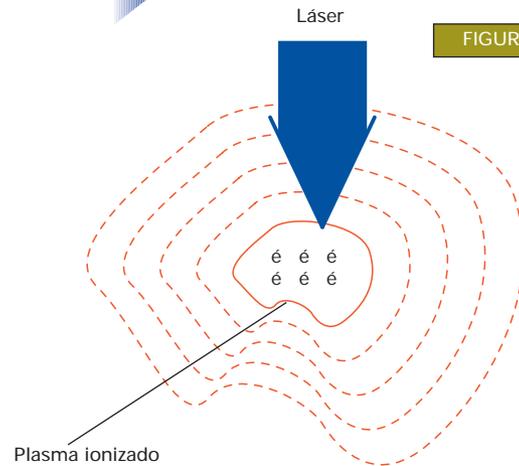
nos de una milésima de segundo. De esta manera, el calor no tiene tiempo de transmitirse a las zonas cercanas.

El rayo láser permite asimismo destruir cálculos de riñón, un tipo de piedras o concreciones que se forman en el riñón y cuya eliminación por la orina produce fuertes dolores. La eliminación de los cálculos se realiza gracias a las ondas de choque provocadas por las altas temperaturas que produce el rayo láser (figura 143).

Para realizar operaciones sin pérdida de sangre en órganos internos, se utiliza un cable de fibra óptica, que se introduce en el paciente y que conduce el rayo láser hasta la zona adecuada. Con este sistema también se pueden tratar enfermedades cardiovasculares, eliminando los tapones que bloquean las arterias y dificultan la circulación de la sangre.

Otras aplicaciones del láser

El láser se aplica también para obtener fotografías tridimensionales denominadas **hologramas**; para



guiar misiles con una gran precisión hacia el objetivo militar; para fabricar las impresoras más rápidas y silenciosas del mercado; para leer la información contenida en los discos compactos, etc.

Mencionemos, finalmente, que los satélites artificiales van equipados con sistemas de telemetría de rayo láser que les permiten calcular con precisión las distancias a las que se encuentran astros muy lejanos.



LA FIBRA ÓPTICA

Un cable de fibra óptica consiste en un conjunto de fibras de vidrio que pueden transmitir señales luminosas a gran velocidad. Contiene también otros materiales, como acero o polietileno, que protegen las fibras de vidrio y le proporcionan consistencia.

Un cable de fibra óptica está compuesto por tres partes fundamentales: el **núcleo**, el **recubrimiento** y el **revestimiento** (figura 144). El núcleo consta de un tubo central de acero, rodeado por las fibras de vidrio.

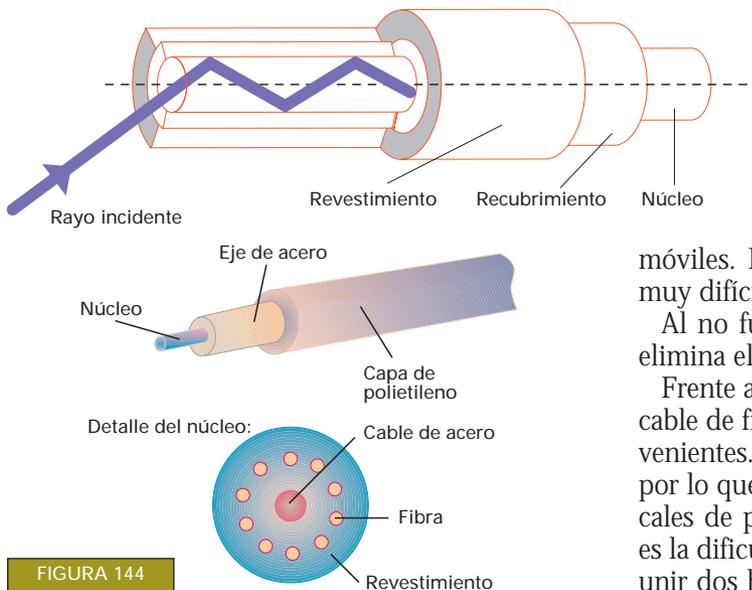


FIGURA 144

La luz se transmite a gran velocidad, unos trescientos mil kilómetros por segundo, en todas las direcciones. El recubrimiento, colocado alrededor de las fibras, impide que se propague fuera de ellas, ya que cada vez que la luz choca con el recubrimiento se refleja de nuevo hacia el interior de la fibra.

El revestimiento es una capa de protección que envuelve al recubrimiento. Su parte más interna es de acero, mientras que la más externa es de polietileno de baja densidad.

Ventajas e inconvenientes del cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica presenta varias ventajas respecto a los cables tradicionales que transmiten señales eléctricas:

Permite transmitir datos a una velocidad de mil millones de bits por segundo.

Permite establecer un gran número de comunicaciones simultáneas sin que se interfieran entre sí.

Mientras que los cables tradicionales precisan de un repetidor cada mil quinientos metros, para evitar que la señal se amortigüe, el cable de fibra óptica sólo necesita un repetidor cada cuatro mil metros.

Es muy resistente y tiene un largo período de vida, incluso trabajando en condiciones físicas muy difíciles.

A pesar de su resistencia, es muy ligero y flexible.

Resiste muy bien las interferencias. En edificios donde hay aparatos que pueden producirlas, es muy conveniente utilizar este cable para conectar computadoras entre sí.

Intervenir un cable convencional para captar una conversación telefónica privada es relativamente sencillo, y aún lo es más intervenir una conversación telefónica transmitida por ondas electromagnéticas entre dos teléfonos móviles. El cable de fibra óptica, en cambio, es muy difícil de intervenir.

Al no funcionar mediante descargas eléctricas, elimina el riesgo de incendios.

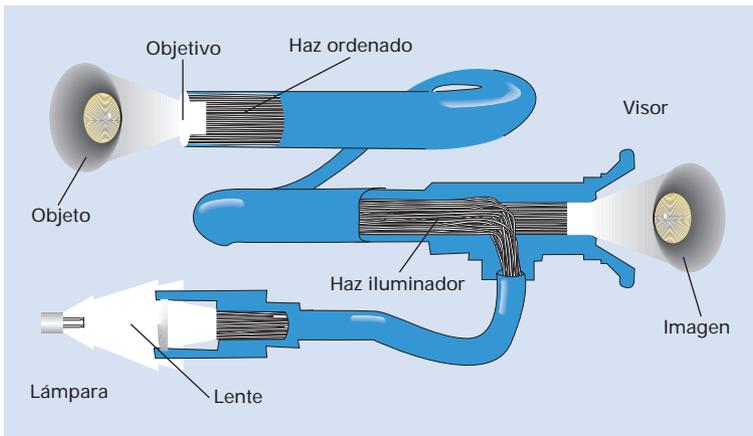
Frente a estas múltiples ventajas, no obstante, el cable de fibra óptica tiene hoy por hoy dos inconvenientes. El más importante es su elevado precio, por lo que no resulta rentable para conexiones locales de poca entidad. El segundo inconveniente es la dificultad que presentan las conexiones. Para unir dos hilos de cobre convencionales basta con un poco de cinta aislante o una buena soldadura. Sin embargo, para conectar dos cables de fibra óptica es preciso utilizar un equipo de gran precisión, ya que si los cables no quedan bien alineados, las señales luminosas se pierden.

Aplicaciones de la fibra óptica

La fibra óptica tiene cada vez más aplicaciones. Los **fibroscopios** (figura 145) permiten a los cirujanos ver los órganos internos del paciente. Se introducen en el cuerpo humano a través de los conductos naturales o realizando pequeñas incisiones, sin necesidad de cortar los tejidos para llegar a la zona donde se va a efectuar la operación. Así, se evita la pérdida de sangre, se reduce el peligro de infecciones y disminuye el período de recuperación, lo que supone un importante ahorro económico para los hospitales.

Un fibroscopio consta de dos haces de fibras ópticas. Por uno de ellos se transmite la luz hacia

FIGURA 145



la zona que se desea observar. La luz, reflejada en esta zona interna, vuelve por el otro haz de fibras, que puede estar conectado a una cámara de filmar o a un televisor.

Un fibroscopio se puede integrar dentro de un dispositivo más complejo, denominado **endoscopio**, que contiene diversos canales. Uno de ellos está reservado a los dos haces de fibras ópticas; otros sirven para introducir aire, agua u otros líquidos utilizados para limpiar la zona afectada; otros conducen al interior del cuerpo humano instrumental médico de reducido tamaño, que sirve para cortar, inyectar fármacos, etc., y que puede manejarse a distancia desde el exterior.

Los médicos utilizan también la fibra óptica para realizar análisis de forma inmediata. Con los métodos tradicionales es preciso extraer sangre

del paciente, trasladarla al laboratorio y analizarla, con lo que se emplea mucho más tiempo.

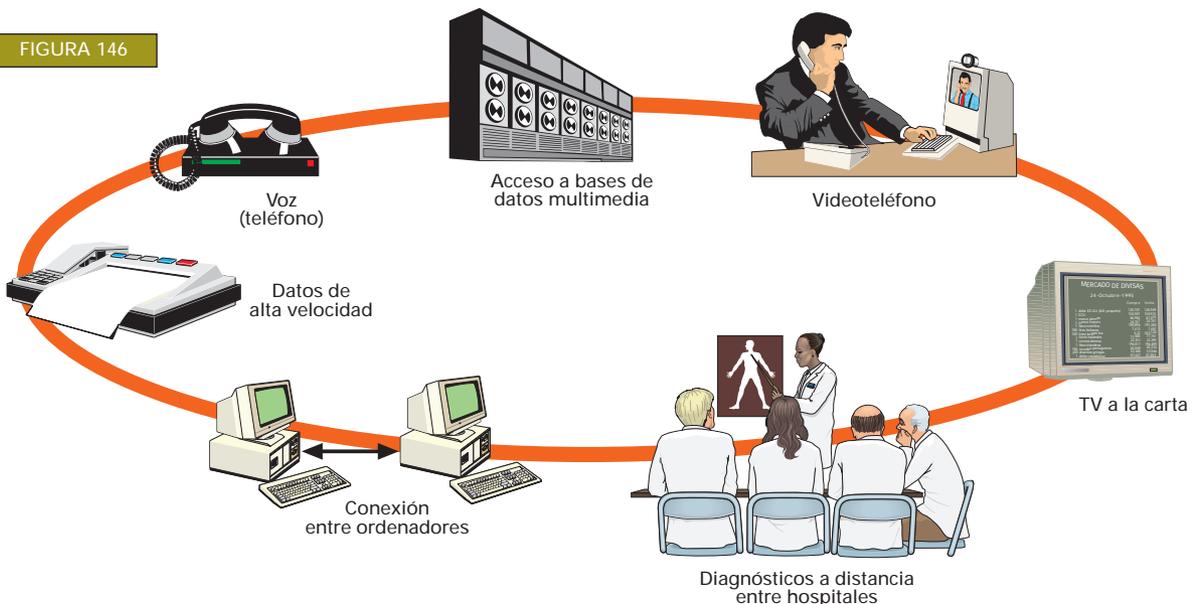
Gracias a la fibra óptica se pueden conectar varios telescopios entre sí. El conjunto tiene una potencia de observación muy superior a la de los mayores telescopios que se pueden construir con la tecnología actual.

Pero ha sido en el campo de las telecomunicaciones donde la fibra óptica ha encontrado la principal aplicación hasta el momento. A medida que las redes de ordenadores se han ido extendiendo, el cable telefónico

tradicional se ha mostrado cada vez más insuficiente para transmitir datos entre computadoras con la velocidad necesaria. La fibra óptica ha supuesto una verdadera revolución y ha dado un impulso extraordinario, pues, a las telecomunicaciones.

Para conectar dos computadoras entre sí a través de un cable de fibra óptica, hay que convertir en señales luminosas los datos que salen de una computadora en forma de impulsos eléctricos. Para ello se puede utilizar un generador de rayos láser o un dispositivo llamado LED (*Light Emitting Diode*, diodo emisor de luz). Un LED está basado en las propiedades de algunos materiales semiconductores, como el arseniuro de galio, que producen señales luminosas cuya intensidad es proporcional a los impulsos eléctricos que reciben.

FIGURA 146





En el otro extremo del cable es preciso realizar el proceso inverso, es decir, transformar las señales luminosas en impulsos eléctricos que puedan ser interpretados por la computadora que recibe los datos. Para realizar esta tarea se emplea un fotodiodo que contiene un cristal de material semiconductor como el germanio, capaz de emitir electrones con una intensidad proporcional a la intensidad de la luz recibida.

La **red de fibra óptica** permite que los datos circulen entre las diferentes computadoras de forma prácticamente instantánea. Pero a través del cable de fibra óptica no solamente pueden circular datos digitales, sino también señales telefónicas, de audio y de vídeo. Gracias a la fibra óptica, dentro de muy poco será posible añadir a

los servicios telemáticos existentes actualmente, otros nuevos:

- Será posible realizar videoconferencias, es decir, además de hablar por teléfono, ver en una pantalla al interlocutor (figura 146).
- Será frecuente realizar conexiones entre hospitales, de forma que los médicos puedan intercambiar sus puntos de vista.
- Se darán clases a distancia empleando métodos audiovisuales.
- Se pondrá en marcha el cine y la televisión a la carta. Es decir, cada usuario podrá pedir a un centro servidor la película que quiera ver, independientemente de la que escoja el resto de los usuarios.
- Será posible solicitar información e imágenes de videotecas, bibliotecas y grandes museos.

GLOSARIO

aerodinámica Parte de la física que se dedica al estudio de las propiedades de los cuerpos en movimiento en relación con el aire. Un cuerpo tiene su forma tanto más aerodinámica cuando más su diseño consigue que el aire ejerza menos resistencia a su movimiento.

agroenergética Conjunto de técnicas dedicadas a la producción agraria de biocombustibles y también a la utilización de éstos como fuentes de energía.

artesanal Forma de producción de bienes tradicional, anterior a la Revolución Industrial, que consiste en la elaboración manual, o con la ayuda de algunas herramientas, de los productos. En los países desarrollados, a partir de la industrialización, la fabricación artesanal es sinónimo de calidad, puesto que sólo se realizan artesanalmente los trabajos que no admiten mecanización en gran escala o los necesarios para producir objetos de lujo en pequeñas cantidades.

asfalto Producto que se utiliza para el pavimento en la construcción de carreteras y autopistas. Se obtiene a partir del petróleo, al mezclar con arena ciertos residuos provenientes de su destilación.

autómata Máquina que, con su forma y movimiento, emula a seres vivos.

bit Es cada uno de los dos estados físicos que configuran la lógica binaria de las computadoras, y que se representan por unos (1) y ceros (0).

buses Microcables que sirven para que viaje la información, en forma de impulsos eléctricos, entre los diversos dispositivos de una computadora.

cadena de montaje Cinta transportadora en la que viajan las piezas en fabricación y que las conduce por las diversas áreas de trabajo.

CD-I Tipo de disco óptico que dispone de una entrada de usuario, el cual puede decidir en cada momento los datos almacenados que desea ver, oír o leer.

célula fotoeléctrica Dispositivo que sirve para convertir imágenes en señales eléctricas, al ser capaz de modificar sus propiedades eléctricas según la luz.

centro de control Lugar desde el que se controla o guía a un objeto distante, por procedimientos electrónicos.

ciberespacio Espacio creado por computadora que produce en el usuario la impresión de que se encuentra sumergido en él.

cibernauta Viajero a través del ciberespacio.

cibernética Estudio de la comunicación y el control en seres vivos y en máquinas. Es fundamental la retroacción, o procedimiento por el cual la información referente a los resultados de la propia acción del sistema le es proporcionada al mismo como información según la que ha de actuar.

codificar Expresar la información de manera que pueda ser comprendida por la computadora.

código binario Código que utiliza las combinaciones de dos únicos símbolos, generalmente representados por el cero (0) y el uno (1).

definición Calidad o nitidez de las imágenes impresas o de televisión, que depende de la cantidad de puntos que las constituyen, de forma que a más puntos mayor calidad de imagen.

digital Dispositivo electrónico capaz de operar con datos binarios. Se llama información digital la procesada mediante aparatos digitales, en particular mediante computadoras.

dispositivo Aparato automático cuyos elementos son específicos para conseguir un determinado resultado.

ecologista Persona que defiende la conservación de la naturaleza y del medio ambiente.

electroimán Aparato capaz de adquirir las propiedades de un imán cuando por él circula la corriente eléctrica. Está formado por un núcleo de hierro rodeado por un cable enrollado en espiral.



electrónica Parte de la física que se dedica al estudio del electrón y los fenómenos asociados a él. Permite diseñar circuitos eléctricos muy pequeños. En un centímetro cuadrado de material semiconductor, como el silicio, se pueden integrar más de un millón de microcircuitos.

estereofónico Sistema acústico que da la impresión de que los sonidos proceden de distintos puntos.

fabricación en gran escala Tipo de fabricación, total o parcialmente automatizada, que sirve para producir muchas unidades del mismo artículo.

fibra de vidrio Hilo fino de vidrio que, mezclado con material plástico, permite obtener un compuesto aislante y de gran resistencia empleado en la construcción de barcos y aviones.

fotograma Cada una de las fotografías que componen una película cinematográfica.

frecuencia Número de ciclos por segundo de una onda. Las ondas se caracterizan por ser periódicas, es decir, por repetir su forma según avanzan. Cada una de estas repeticiones es un ciclo o período de la onda.

imprimir Plasmar sobre una superficie, por medio de la presión, la huella de un dibujo o texto.

interferencia Superposición de dos o más ondas acústicas, ópticas o electromagnéticas.

intervenir Conectar aparatos a lo largo del cable de transmisión de una comunicación, de manera que se pueda acceder a la información que se intercambian el emisor y el receptor.

ionosfera Zona situada en las capas altas de la atmósfera, donde el aire es mejor conductor de la electricidad.

licuefacción Proceso por el cual se convierten gases en líquidos.

listado Lista ordenada de datos informáticos que aparece en el monitor o que se puede imprimir.

logaritmo Operador matemático que convierte las multiplicaciones en sumas, las divisiones en restas y las potencias en productos. Es especialmente útil cuando la incógnita se encuentra en el exponente de una ecuación.

menú Conjunto de opciones posibles que ofrece un programa.

meteorología Ciencia que estudia los fenómenos atmosféricos: frío o calor, lluvia, nieve, etc.

micra Unidad de longitud equivalente a la milonésima parte de un metro.

microfilm Película de filmación de pequeñísimo tamaño.

misil Proyectoil que puede ser dirigido a distancia.

péndulo Cuerpo suspendido de un punto fijo, que oscila por la acción de su propio peso.

periférico Cualquier dispositivo que permita la comunicación con una computadora introduciendo o extrayendo información.

reciclar Regenerar un material usado, de forma que pueda utilizarse nuevamente.

rendimiento Relación o cociente matemático entre la energía utilizada y la energía recibida.

retina Capa de células nerviosas del fondo del ojo, que se encarga de captar las señales lumínicas y, a través del nervio óptico, transmitir las al cerebro.

secuencia Conjunto de acciones que se realizan una después de otra.

sensor Dispositivo electrónico capaz de captar información del entorno y de transmitirla.

sintético Producto obtenido químicamente por combinación de sus elementos.

sintetizador Aparato musical que sirve para generar sonidos electrónicamente. Puede llevar teclas, a semejanza de un piano acústico, o bien disponer solamente de los circuitos electrónicos, en cuyo caso recibe el nombre de *expander*.

telemetría Técnica para transmitir a distancia los resultados de una medición.

térmico Relativo al calor o a la temperatura.

tono Característica del sonido asociada a la frecuencia de la onda sonora, y que nos permite diferenciar su altura en sonidos graves y agudos. La escala musical occidental consta de doce notas diferentes, separadas entre sí por medio tono.

tracción Acción de arrastrar un vehículo por cualquier procedimiento mecánico.

tratamiento Conjunto de operaciones que se realizan con la información. Estas operaciones pueden consistir en incorporar información, borrar la ya existente, organizarla según determinados criterios, modificarla, buscar determinada información con rapidez para consultarla, transmitir información a distancia, etc.

tridimensional De tres dimensiones: largo, ancho y alto. El cine convencional proyecta imágenes de dos dimensiones en una pantalla plana, en el cine tridimensional los objetos adquieren relieve.

tubo de rayos catódicos Tubo en forma de botella, colocado en el interior de los televisores, que dispone de un cátodo o polo positivo capaz de emitir electrones. También se llama cañón de electrones.

vídeo Sistema que permite grabar en una cinta magnética, y reproducir posteriormente en un televisor, imágenes y sonido.