

# CONCEPTOS DE INFORMATICA

## **2.1. INTRODUCCION**

El término *INFORMATICA* se forma como contracción de las palabras *INFOR*-mación auto*MATICA*, pudiéndose definir la informática, de una forma general, como tratamiento o proceso de la información. Su objetivo es procesar una información de ENTRADA para obtener un resultado FINAL.

En el año 1.966, la Academia Francesa la define como "la ciencia del tratamiento racional, especialmente por medio de máquinas automáticas, de la información considerada como soporte de los conocimientos humanos y de las comunicaciones en los campos técnico, económico y social".

En resumen: "Conjunto de técnicas y medios encaminados a lograr una automatización de información en cualquier tipo de actividad humana".

La informática, presente en gran medida en nuestra actividad cotidiana, se beneficia enormemente de los avances logrados en las telecomunicaciones y viceversa. El término Teleinformática surge precisamente de la combinación de ambas palabras.

Son éstas dos ciencias que se complementan y benefician mutuamente, debido en parte el de que ambas se basan en la electrónica básica y/o aplicada. Los grandes avances que ha experimentado la electrónica en las tres últimas décadas han tenido aplicación directa, tanto en los propios equipos y sistemas informáticos —terminales, ordenadores, etc.— como en los sistemas de telecomunicación —nodos de conmutación y equipos de transmisión— que sirven de base para la constitución de las redes de comunicaciones sobre las que se moverá la información intercambiada. En la figura 2.1 se aprecian las distintas fases por las que ha ido pasando el proceso de la información, desde sus orígenes —lenguaje— hasta el estado actual —teleinformática—

FASES		PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA					QUINTA
TIPO DE INFORMACION	Audible	Lenguaje	—	—	—	Teléfono	Radio	—	Televisión	ORDENADORES TELECOMUNICACIONES  TELEINFORMATICA (TELEPROCESO, TELEMATICA, BUROTICA, ETC.)
	Visible	Dibujos	Cartas	—	Telégrafo	—	—	Facsimil	(Imág.)	
Medio de difusión		—	Correo	Imprenta	TELECOMUNICACIONES					
Método de Almacenamiento		Pregoneros Paredes	Docum.	Papel (Libros) (Revistas)	Papel	Cintas Magnet.	Cintas Magnet.	Papel	Video Casete	
Método de Procesamiento		Procesamiento directo por el hombre								

Fig. 2.1. Fases de la innovación de la informática.

## 2.2. HISTORIA Y EVOLUCION DE LA INFORMATICA

Si consideramos al ábaco como la primera máquina "digital" capaz de realizar sencillas operaciones aritméticas, podemos decir que la era de la informática se inició varios milenios antes de nuestra era; sin embargo, no fue hasta bien entrado el siglo XVII cuando se empezaron a sentar las bases de lo que constituye la informática actual, tardándose varios siglos hasta la aparición del primer computador. Veamos los hitos más destacados que se han ido sucediendo durante estos tres siglos.

En 1649 Pascal avanzó un primer paso en la mecanización del cálculo aritmético al diseñar la primera máquina calculadora a base de engranajes —ruedas dentadas—. Cada rueda tenía 10 posiciones y, cada vez que una pasaba de la posición 9 a la 0, la siguiente avanzaba automáticamente una posición para tomar en cuenta el arrastre producido. Esta máquina sólo sumaba y restaba.

En 1694 Leibnitz perfecciona la máquina de Pascal. Ya se podían realizar multiplicaciones y divisiones, pero la máquina no era demasiado segura y fiable.

En 1835 Charles Babbage, en Inglaterra, desarrolla la primera máquina analítica, aunque no pudo terminarla. Se introduce el concepto de "programa exterior", lo que constituye el primer paso serio hacia lo que más tarde será un ordenador.

En 1890 surge la necesidad de mecanizar el censo en USA. De ello se encarga Hermann Hollerith. Utiliza tarjetas perforadas e inventa y pone a punto el Código

Hollerith, que básicamente consiste en la perforación o no perforación de 8 columnas para la representación de cada carácter.

En 1924 Hermann Hollerith funda una empresa que constituye el embrión de lo que más tarde será IBM (International Business Machines).

En 1928 aparece una computadora desarrollada en el MTI (Instituto Tecnológico de Massachussets) por Vannavar Busch. En esta máquina se utilizaron engranajes y dispositivos de rotación para representar funciones matemáticas. Conocida como **computadora analógica**, se vendió bien a pesar de sus limitaciones de cálculo, poca velocidad de ejecución y escasa precisión.

En la década de los treinta se adoptó la **filosofía digital**, utilizando simples interruptores o contactos en estado de activación o desactivación, encendido o apagado, de manera que toda la información que se enviaba a las máquinas se expresaba utilizando interruptores múltiples que la máquina leía como activado o desactivado (ON/OFF).

En 1939 IBM construye la primera gran computadora digital, MARK I. Era muy cara y muy ruidosa; utilizaba centenares de interruptores electromecánicos (relés).

En 1942 la Universidad de Pensilvania construye la computadora ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Calculator*) empleando 19.000 tubos de vacío. Al igual que el MARK I, era muy grande y cara, y en lugar de ruidosa tenía el problema de calentamiento, y por si fuera poco cuando se ponía en marcha ingenieros y científicos tenían que revisarla –aún no existían los sistemas operativos– porque cada problema requería una configuración diferente.

En el año 1946 J. Von Neumann enuncia, en su artículo "*First Draft of a Report of the Edvac*", los principios de funcionamiento de una computadora, de forma que no fuese preciso modificar los circuitos internos para cada programa y que éste se almacenara en memoria. Introduce dos nuevos conceptos:

- 1) **EL programa registrado.** Utilización de la memoria del ordenador para almacenar no sólo resultados intermedios, sino el propio programa. Todos los ordenadores actuales funcionan de acuerdo a este principio.
- 2) **La ruptura de secuencia.** Automatización de las operaciones de decisión lógica, dotando a la máquina de la instrucción denominada "salto condicional" o de "ruptura de secuencia". Según el resultado de una operación, se ejecutaría una u otra parte del programa. Una gran mayoría de ordenadores funciona de acuerdo a este principio.

En 1951 nace la primera computadora comercial llamada UNIVAC I y se entrega a la oficina del censo USA. Esta máquina podía ejecutar centenares de operaciones en un segundo y fue considerada muy rápida y eficaz. Esta y las que la siguieron se pueden considerar como la primera generación de ordenadores. Utilizaban válvulas de vacío y podían utilizar mil instrucciones por segundo, siendo su campo de aplicación exclusivamente científico y militar.

En 1960 aparece comercialmente el transistor, que sustituye a las válvulas de vacío. Esto crea la segunda generación de ordenadores. Se generaliza el proceso por lotes, las memorias principales de ferrita, y aparecen los supervisores, que proporcionan servicios de interrupciones de Entrada/Salida.

En 1965 la técnica evoluciona y aparece el primer circuito integrado, que reúne en una cápsula miniatura –*chip*–, numerosos transistores y ocupa un espacio físico sensiblemente más pequeño. Estas máquinas forman la tercera generación de ordenadores.

En 1970 las técnicas de integración alcanzan tal desarrollo que nace el primer **microprocesador** (el 4004 –de 4 bits– de Intel, con registros de 4 bits y una ruta de datos de 4 bits) que consistía en realidad en la unidad central de proceso de un ordenador; comienza la miniaturización de los equipos así como la creación de terminales inteligentes, fáciles de construir y que hacen las labores de otros ordenadores más grandes y caros.

La memoria principal deja de estar fabricada con núcleos de ferrita, para serlo con semiconductores; este fenómeno, que va ligado a los niveles de integración LSI y VLSI, ha dado origen a la llamada cuarta generación.

Durante la década de los 70 se desarrolla el sistema operativo UNIX, apareciendo la primera versión –denominada 6– para usuarios públicos en el año 1976.

A partir del año 1974 se desarrollan los primeros microprocesadores de 8 bits –el 8008 de Intel, el 6800 de Motorola y el Z80 de Zilog– dando comienzo a la cuarta generación de ordenadores, hasta llegar a la siguiente generación con los actuales de 16 y 32 bits, tan frecuentes en los ordenadores personales. En la figura 2.2 se muestra la arquitectura interna del microprocesador 68000 de Motorola, con buses de 16 bits, pero con registros y unidad aritmética de 32 bits; las versiones superiores, con buses de 32 bits, son el 68020 y el 68030.

En 1975 la compañía Digital Research presenta el sistema operativo CPM–80 (8 bits) para microordenadores, el más popular hasta la aparición en 1981 del MS–DOS para uso con el PC de IBM. En 1984 aparece la versión 3.0 del DOS para los PC de tipo AT –basados en el procesador 286–, siendo en la actualidad la versión 5 la empleada con los procesadores 386 y 486.

### **2.3. REPRESENTACION DE LOS DATOS**

Ya desde 1890 en que Hollerith crea su tarjeta perforada y, posteriormente, cuando aparecen los primeros ordenadores de válvulas, se plantea el problema de la representación de los datos de una forma comprensible para el ordenador.

Al estar compuestos los primeros ordenadores de válvulas, éstas sólo admiten dos estados: encendido (ON) o apagado (OFF), en función de la tensión aplicada a la rejilla. Es entonces cuando nace la primera representación de datos en un sis-

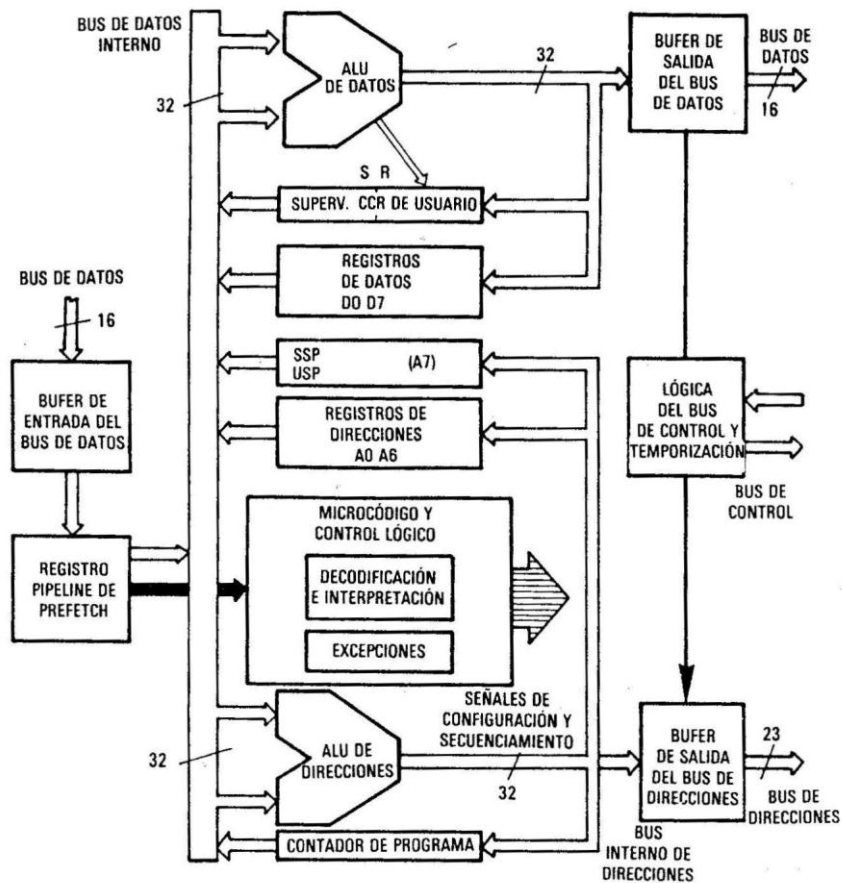


Fig. 2.2. Arquitectura interna del microprocesador 68000 de Motorola.

tema llamado "binario" pues sólo admite dos estados: 0 y 1, ON/OFF, abierto/cerrado, etc.

Nace entonces el término **BIT** como contracción de los vocablos ingleses Binary digiT (Dígito Binario). Por tanto, se puede definir el BIT como "la unidad mínima de información comprensible para un ordenador".

Una vez definida la unidad mínima de información, podemos pasar a definir otras medidas de información utilizadas en informática:

**BYTE** (Octeto): Se denomina así al conjunto de 8 bits. Se entiende siempre que 1 byte es un carácter (letra, número, gráfico, etc.).

**Kbyte**: 1 Kbyte es igual a 1024 bytes.

**Mbyte:** 1 Mbyte corresponde a 1024 Kbytes.

**Gbyte:** 1 Gbyte es igual a 1024 Mbytes.

### 2.3.1. Sistema de numeración binario

El sistema de numeración decimal –el habitualmente empleado por los seres humanos– utiliza diez dígitos (del 0 al 9) con un valor absoluto y una posición relativa. En informática, el ordenador cuenta únicamente con dos dígitos, el 0 y el 1, que representan la unidad elemental de información que es **el bit**; el 1 es el sí y el 0 es el no. Utiliza por tanto el sistema de numeración **binario**.

El sistema binario, o sistema de numeración en base dos, fue introducido por Leibniz en el siglo XVII, siendo el más adecuado para uso en las máquinas electrónicas ya que, como se ha visto, éstas utilizan esencialmente sistemas de dos estados estables.

Vamos a explicar este sistema y a compararlo con el decimal, que es el más conocido por nosotros. A los diez dígitos decimales se les da un valor absoluto de menor a mayor; cuando hemos utilizado todos tenemos que usar varios dígitos para poder representar cantidades mayores.

Pues bien, en el sistema binario se hace exactamente igual; la única diferencia es que en el sistema binario tenemos menos dígitos y, por lo tanto, necesitamos normalmente más cifras para representar cualquier cantidad.

Veamos el siguiente ejemplo:

En el sistema decimal el número 2.905 es igual a:  $2000 + 900 + 00 + 5$ , es decir:

$$\begin{array}{l} 2000 = 2 \times 10 \times 10 \times 10 = 2 \times 10^3 \\ 900 = 9 \times 10 \times 10 = 9 \times 10^2 \\ 00 = 0 \times 10 = 0 \times 10^1 \\ 5 = 5 \times 1 = 5 \times 10^0 \end{array}$$

Cada cifra situada a la izquierda de otra vale 10 veces más que ésta.

### 2.3.2. Conversión de binario a decimal

En el sistema binario ocurre lo mismo que en el decimal, pero cada cifra situada a la izquierda de otra vale el doble de ésta, y si lo está a la derecha (para decimales) vale la mitad.

Por ejemplo, la cifra 1101001,11 es igual a:

$$\begin{array}{rcl}
 1000000 & = & 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2^6 = 64 \\
 100000 & = & 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2^5 = 32 \\
 00000 & = & 0 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 0 \times 2^4 = 0 \\
 1000 & = & 1 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2^3 = 8 \\
 000 & = & 0 \times 2 \times 2 = 0 \times 2^2 = 0 \\
 00 & = & 0 \times 2 = 0 \times 2^1 = 0 \\
 1 & = & 1 \times 1 = 1 \times 2^0 = 1 \\
 1 & = & 1 \times 1/2 = 1 \times 2^{-1} = 1/2 \\
 01 & = & 1 \times 1/2 \times 1/2 = 1 \times 2^{-2} = 1/4
 \end{array}$$

Luego  $\rightarrow 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 + 1/2 + 1/4 = 105,75$

El número **1101001,11** en binario corresponde al **105,75** en decimal.

### 2.3.3. Conversión de decimal a binario

Hemos visto que para pasar de binario a decimal hemos ido haciendo sucesivas multiplicaciones por 2 o por 1/2; por tanto, para pasar de decimal a binario tendremos que ir realizando –para la parte entera– divisiones sucesivas por dos y los restos que vayan quedando serán las unidades, decenas, centenas y así sucesivamente, y –para la parte fraccionaria– multiplicaciones por dos, representando la parte entera obtenida el peso binario y aplicando a la parte fraccionaria resultante el mismo proceso.

Veamos un ejemplo de cómo pasar el número 251,625 en decimal a binario:

*Parte entera 251*

Podemos representarla en estas dos formas:

$  \begin{array}{r}  251 : 2 \\  \underline{05} \quad 125 : 2 \\  11 \quad 056 : 2 \\  \underline{1} \quad \quad 1023 : 2 \\  \quad \quad \underline{0} \quad 1115 : 2 \\  \quad \quad \quad \underline{1} \quad 7 : 2 \\  \quad \quad \quad \quad \underline{1} \quad 3 : 2 \\  \quad \quad \quad \quad \quad \underline{1} \quad 1  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  251 : 2 = 125 + 1 \\  125 : 2 = 62 + 1 \\  62 : 2 = 31 + 0 \\  31 : 2 = 15 + 1 \\  15 : 2 = 7 + 1 \\  7 : 2 = 3 + 1 \\  3 : 2 = 1 + 1 \\  1 : 2 = 0 + 1  \end{array}  $
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El resultado parcial es : 11111011

Parte fraccionaria 0,625

$$\begin{array}{ll}
 0,625 \times 2 = 1,250 & \text{Peso binario} = 1 \times 2^{-1} \\
 0,250 \times 2 = 0,500 & \text{Peso binario} = 0 \times 2^{-2} \\
 0,500 \times 2 = 1,000 & \text{Peso binario} = 1 \times 2^{-3}
 \end{array}$$

El resultado parcial es: 0,101

Por tanto, el número binario sería: **11111011,101**

### 2.3.4. Numeraciones octal y hexadecimal

La numeración binaria es muy útil para ser empleada por las máquinas; sin embargo resulta bastante incómoda para los usuarios, razón ésta por la que se utilizan otros sistemas de numeración –octal y hexadecimal– más condensados de escritura. Según que la máquina trabaje con caracteres de 6 ó de 8 bits, se conviene en reagrupar los bits en bloques de 3 ó 4, lo que supone trabajar en octal (numeración en base 8) o hexadecimal (numeración en base 16), respectivamente. Veamos en la figura 2.3 ambas representaciones y sus equivalencias en binario y decimal.

BINARIO	OCTAL	HEXADECIMAL	DECIMAL(n)	2 <sup>n</sup>
0	0	0	0	1
1	1	1	1	2
10	2	2	2	4
11	3	3	3	8
100	4	4	4	16
101	5	5	5	32
110	6	6	6	64
111	7	7	7	128
1000	10	8	8	256
1001	11	9	9	512
1010	12	A	10	1024
1011	13	B	11	2048
1100	14	C	12	4096
1101	15	D	13	8192
1110	16	E	14	16384
1111	17	F	15	32768
10000	20	10	16	65536

Fig. 2.3. Representación en binario, octal y hexadecimal de los 16 primeros números decimales.



Las representaciones octal y hexadecimal de un número se deducen de su representación binaria, segregando grupos de 3 ó 4 bits a partir de la coma y reemplazando éstos por la cifra correspondiente del cuadro representado en la figura 2.3. Por ejemplo, el número 100110110111 será 46667 en octal y 9B7 en hexadecimal.

## 2.4. HARDWARE DE ORDENADORES

La traducción literal del término inglés *HARDware* sería "parte dura". Podemos definir el hardware como "el conjunto de elementos físicos que componen un ordenador", es decir, aquellos elementos palpables.

Dentro del hardware se pueden incluir también los términos de:

- **Cableado:** Conjunto de cables que comunican los diferentes elementos del ordenador.
- **Circuitería:** Conjunto de circuitos, placas, etc. que configuran el ordenador.

La parte más significativa dentro del hardware de un ordenador la constituye/n el/los microprocesador/es, que son circuitos lógicos que trabajan en base binaria, capaces de efectuar operaciones aritméticas y lógicas con variables de tipo binario, para obtener a partir de ellas resultados de este mismo tipo. Además, hay que tener en cuenta la longitud de palabra (número de bits), capacidad de acceso a memoria o de "direccionamiento" y extensión y velocidad de ejecución del repertorio de instrucciones.

## 2.5. ESTRUCTURA DE UN ORDENADOR

Un ordenador se compone, tal como se muestra en la figura 2.4, de dos bloques fundamentales:

- Unidad Central de Proceso o CPU (*Central Processing Unit*).
- Dispositivos Periféricos de Entrada y Salida, mediante los cuales se relaciona con el exterior.

Otro elemento, también importante, son los buses de comunicaciones, encargados de proporcionar la conectividad necesaria entre unos y otros elementos internos del ordenador.

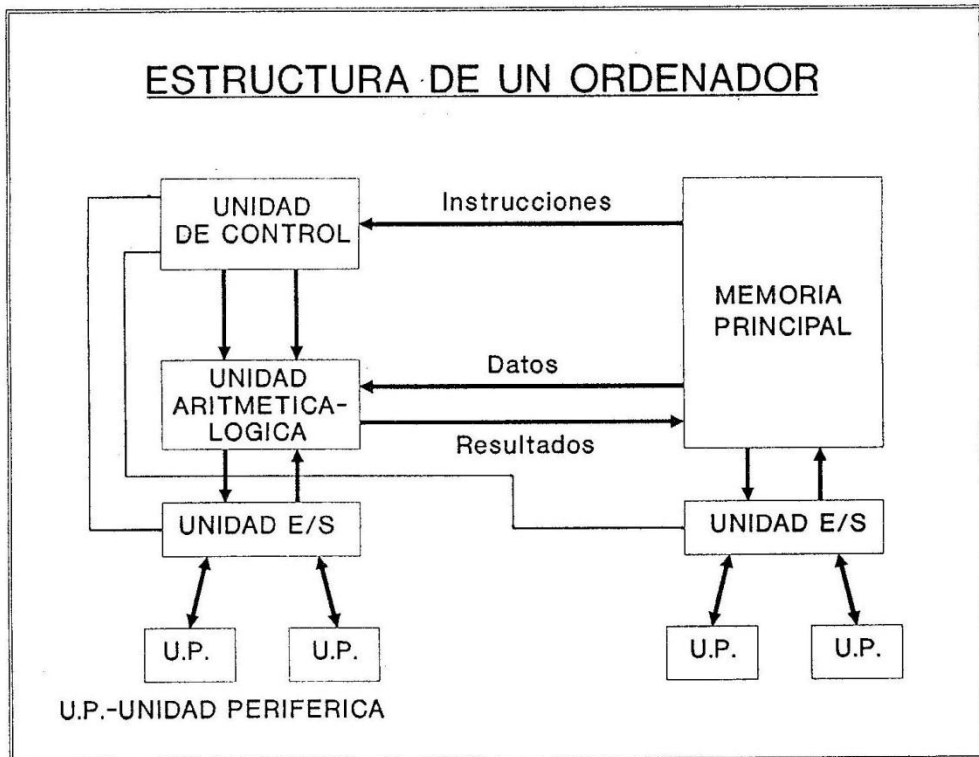


Fig. 2.4. Estructura básica de un ordenador mostrando la Unidad Central, Unidad Aritmética-Lógica, Memoria Principal y Unidad de Entrada/Salida.

### 2.5.1. Unidad Central de Proceso

La Unidad Central de Proceso o CPU, que es el cerebro del ordenador, controla todo lo que se produce en el sistema. La CPU se compone a su vez de tres bloques denominados:

- Unidad de Control
- Unidad Aritmética-Lógica
- Memoria Principal o Central

#### Unidad de Control

La misión de la Unidad de Control es la coordinación de las operaciones a llevar a cabo para el tratamiento de la información.

La Unidad de Control es la encargada de interpretar el programa que se está ejecutando, controlando al mismo tiempo el trabajo de los periféricos asociados al sistema implicados en el desarrollo de cada operación. La ejecución del programa se produce secuencialmente instrucción a instrucción, para lo cual dispone de un registro contador que indica en todo momento la dirección de la siguiente instrucción a interpretar. Este contador se incrementa en una unidad cada vez que se ejecuta una instrucción, pudiendo producirse también un salto hacia adelante o atrás, dentro del programa, si se ha incluido en éste una instrucción de "salto" para alterar la ejecución secuencial del mismo. El registro contador está conectado al bus de direcciones y dispone de tantos bits como líneas tenga el bus.

### **Unidad Aritmética-Lógica**

La misión de la Unidad Aritmética-Lógica es la de efectuar las operaciones aritméticas y de comparación lógica que le impone la Unidad de Control, sobre los datos que recibe.

La Unidad Aritmética-Lógica opera los datos que se le suministran de forma aritmética, efectuando operaciones sencillas de suma y resta, o de forma lógica, llevando a cabo comparaciones de comprobación de igualdad entre los datos de cálculo. La Unidad Aritmética-Lógica dispone de registros especiales denominados "acumuladores" capaces de alojar resultados intermedios.

### **Memoria**

La Memoria de un ordenador es, en general, todo aquel dispositivo que permite el almacenamiento de información. Esta memoria se subdivide a su vez en dos grupos: *Memoria Principal* y *Auxiliar*. La Principal reside en circuitos integrados y la Auxiliar se aloja en soporte magnético (discos duros -*hard disk*- y flexibles -*floppy disk*-, unidades de cinta -*streamer*-, etc.).

La Memoria Principal se subdivide a su vez en:

- Memoria de sólo lectura o ROM (*Read Only Memory*).
- Memoria de lectura/escritura o RAM (*Random Access Memory*).

La Memoria RAM, memoria de acceso directo para almacenar datos y paquetes, es la zona de la memoria principal que se puede considerar como de "trabajo". Ya hemos comentado anteriormente que es de Lectura/Escritura, pero hay que tener en cuenta que su contenido se pierde al desconectar la tensión del ordenador, por lo cual no se puede considerar válida como soporte de almacenamiento de información permanente. Sin embargo, tiene una gran velocidad de acceso, y dispone de muchas vías de comunicación con la Unidad Central, por lo que es una buena zona para el almacenamiento temporal de programas y datos.

La Memoria ROM es sólo de Lectura, es decir, se puede acceder a su contenido pero no se puede modificar; aunque se desconecte la tensión del ordenador su contenido permanece. Por esta característica y también por su velocidad de acceso es la memoria ideal para el almacenamiento de la programación base del sistema o sistema operativo.

### 2.5.2. Periféricos

Son los dispositivos encargados de establecer la comunicación entre el interior y el exterior del ordenador. Se clasifican en dos grupos:

- De Comunicación o Unidades de Entrada/Salida (E/S).
- De Almacenamiento o Memorias Auxiliares o de Masa.

Los periféricos de Comunicación atienden las operaciones de Entrada/Salida, de ahí que se les conozca comúnmente como Unidades de Entrada/Salida. Entre los periféricos de comunicación por excelencia tenemos (Fig. 2.5):

- El *teclado*: canaliza la introducción de los datos.
- La *pantalla*: visualiza la información de entrada/salida.
- La *impresora*: su misión es similar a la de la pantalla pero recoge sólo la información de salida sobre soporte permanente (papel).
- *Trazadores gráficos (Plotters)*, módems, etc.

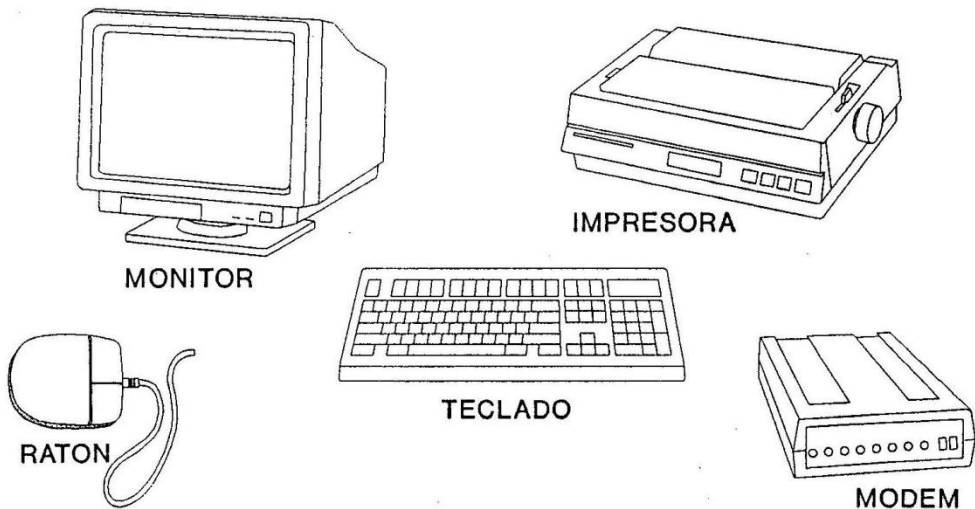


Fig. 2.5. Periféricos comunes de comunicaciones de un ordenador: Monitor, Impresora, Teclado, Ratón y Módem.

Los Periféricos de Almacenamiento básicamente almacenan la información. Entre ellos podemos encontrar:

- Discos duros, discos flexibles, cartuchos de cinta "streamer", CD-ROM, WORM, etc ...

El flujo de información entre los periféricos circula a través de los canales -buses-, los cuales responden a las indicaciones de la Unidad de Control.

### 2.5.3. Buses

La CPU tiene encomendada la realización de las tareas de control de periféricos, así como la ejecución tanto de la programación de base correspondiente al nivel del sistema operativo, como la establecida por cada usuario en concreto de cara a adaptar el ordenador a la solución de su problemática de gestión particular. La velocidad real de proceso dependerá no solamente del microprocesador utilizado, sino, en gran medida, de la capacidad de las "rutas" -buses- de enlace entre los diferentes elementos que componen la estructura del ordenador.

La estructura exterior de un ordenador se compone de buses de comunicación, que a su vez se dividen, (Fig. 2.6), en tres grupos: Datos, Direcciones y Control.

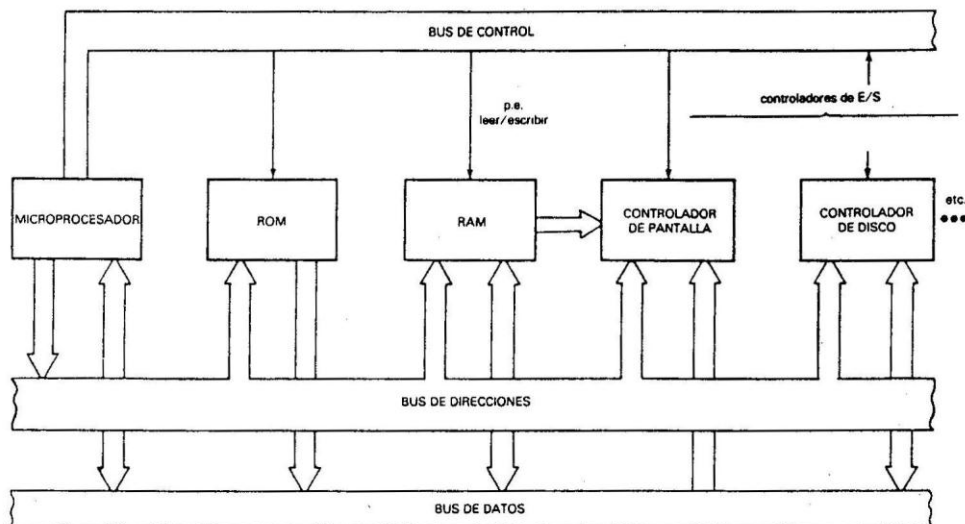


Fig. 2.6. Estructura que muestra los buses de comunicación: Datos, Dirección y Control de un ordenador.

- El *bus de datos* es el encargado de la transferencia de información de usuario. Su tamaño influye en el rendimiento total del sistema, ya que determina la capacidad máxima de transferencia de información, existiendo ordenadores de 8, 16 y 32 bits (y los de 64, *Pentium* de Intel, de reciente aparición).
- El *bus de direcciones* es el responsable de la transferencia de información de un punto a otro de la memoria principal.
- El *bus de control* es el encargado del control de las diferentes unidades que componen el soporte electrónico ó "hardware" del ordenador.

## 2.6. TIPOS DE ORDENADOR

Como hemos visto, la CPU –conjunto de procesador y memoria principal– define con una gran aproximación al ordenador. Habitualmente, por tanto, se clasifica a los ordenadores y se nombran en función de la potencia del procesador y del tamaño de su memoria RAM. Además, intervienen otros factores, como pueden ser su estructura y las aplicaciones que soporta.

Según esta clasificación, veamos qué tipo de ordenadores existen:

- **Domésticos**
- **Personales**
- **Profesionales (*WorkStation*)**
- **Miniordenadores**
- **MainFrames**
- **Supercomputadores**

Pero esta clasificación es un poco aleatoria y no siempre válida, debido a los cambios ocasionados por el paso del tiempo, ya que en la realidad no está muy definido el salto de una escala a otra y existen, por ejemplo, ordenadores personales (PCs, en la figura 2.7) tan potentes o más que algunos miniordenadores. Además, intervienen otros factores tales como si aceptan multiproceso, multiprogramación, etc.

Desde el punto de vista de las aplicaciones que soportan, los podemos clasificar dentro de una de estas cuatro categorías: *Comercial, Científico, Comunicaciones* y *Control*.

## 2.7. SOFTWARE

La traducción literal del término *SOFTware* sería "parte blanda" de un ordenador. Se puede definir como "el conjunto de todos los programas que se procesan en un ordenador".

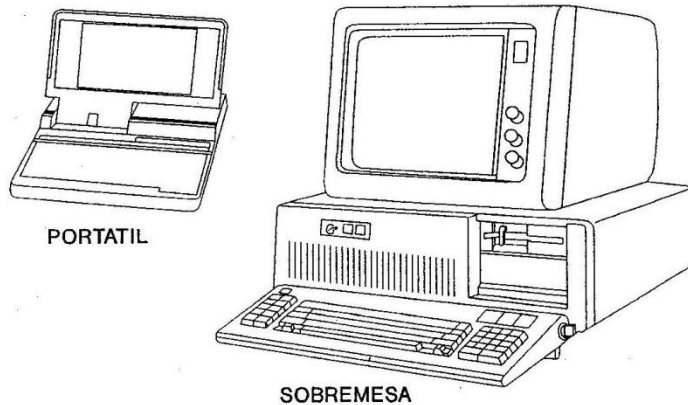


Fig. 2.7. Modelos de ordenador personal (PC), en sus versiones de sobremesa y portátil.

Atendiendo a su concepción y a su posterior destino, podemos distinguir los siguientes tipos:

**Software del sistema:** (Sistema Operativo)

Es el conjunto de programas de orden superior que interpreta las instrucciones de los programas del usuario y controla los diferentes accesos de Entrada/Salida.

**Software próximo al sistema:** (Utilidades)

Es el conjunto de programas que, sin formar parte del sistema operativo, ayudan en las tareas de mantenimiento y programación en un ordenador.

**Software de usuario:** (Aplicaciones)

Es el conjunto de programas encaminado a resolver un determinado problema del usuario. Es decir, aquellos programas que desarrollamos con el fin de resolver y/o mecanizar una determinada tarea, como puede ser la preparación de documentos, contabilidad, gestión de almacenes, cálculos científicos, etc.

**2.7.1. Sistemas Operativos**

El software denominado Sistema Operativo (*Operating System*) es pues, como se ha mencionado, el conjunto de programas que coordina el funcionamiento de

todas las partes de un sistema informático, desempeñando un papel fundamental en el mismo.

La gran revolución del mundo de la informática, a raíz de la aparición de los ordenadores personales a principios de la década de los 80, ha motivado que continuamente se estén produciendo cambios, tanto en el hardware como en el software y, dentro de éste, en los sistemas operativos. Así, vemos que desde la aparición de la primera versión del DOS (para ordenadores de 16 bits) hasta la actual 6.0 (año 1993), existe una gran diferencia.

Los tres sistemas operativos más conocidos en el mundo de la microinformática son el MS-DOS (Microsoft), el OS/2 (IBM) y el UNIX (AT&T), en sus diferentes versiones. Cuando se trata de sistemas grandes –minis y host– se suelen utilizar sistemas propietarios, tales como el MVS de IBM o el VMS de DEC.

El *MS-DOS* es el sistema operativo de uso común en los ordenadores personales (PCs). Su origen deriva del primitivo CPM- 86, al adaptarse éste para trabajar con micros de 16 bits, dando lugar al 86-DOS, que con alteraciones sustanciales realizadas por Microsoft dió lugar a la primera versión del MS-DOS en el año 1981, año en que IBM lanzó el PC, junto con este sistema operativo.

La versión 1.0 sólo podía trabajar con unidades de disco de una cara; la versión 2.0 aportaba sustanciales mejoras, tal como el soporte del disco duro; la versión 3.0 –en 1984– permite mayores velocidades (PC-AT basado en el microprocesador 80286) y disquetes de alta capacidad (1.2 Mbytes). Con la 3.3 IBM lanza su línea PS/2 (*Personal System*). Las versiones sucesivas, hasta la 5.0, aportan mejoras sustanciales en el manejo de memoria, en las representaciones gráficas –alta definición– y permiten el empleo de los modernos microprocesadores 386 y 486 de 32 bits. Su limitación principal reside en la barrera de los 640 Kbytes de direccionamiento, superada ya por el OS/2, aunque existen procedimientos para superarla, tal como el empleo de la memoria extendida o de ciertos programas de utilidades. El DR-DOS 6.0 de Digital Research, en muchos aspectos, lo supera.

El *OS/2 (Operating System/2)* es un sistema operativo multitarea que utiliza la técnica de memoria virtual para la ejecución simultánea de varios programas. Cada programa posee un conjunto de direcciones virtuales que son convertidas en direcciones físicas –memoria o disco– en el momento de su ejecución, mediante un proceso de intercambio de segmentos (de 64 KB de capacidad cada uno).

El *UNIX (AIX, XENIX, ULTRIX, POSIX, SCO, etc., según los fabricantes)* es un sistema operativo, multitarea y multiusuario, más potente que los dos anteriores y, por tanto, adecuado para ser empleado en micro y miniordenadores. Su característica principal es que es un sistema abierto –independiente del hardware–, debido a que está escrito en lenguaje C, en lugar de ensamblador como la mayoría de los sistemas. Además, AT&T cedió, a finales de los 70, licencias de uso a distintas entidades para su explotación, lo que favoreció su implantación y difusión.

Entre las funciones que realizan los sistemas operativos tenemos las siguientes:

- Carga de programa en memoria principal y su ejecución.



- Asignación de recursos: CPU memoria y periféricos.
- Supervisión continua de la ejecución del programa, incluyendo el volcado de memoria, en caso de errores, y procedimientos de reinicialización.
- Incremento del rendimiento, mediante el control de las operaciones de E/S.
- Control de las interrupciones de E/S, de llamada a supervisor, de programas, de máquina, y externas.
- Operaciones en ficheros: crear, borrar, abrir, cerrar, escribir, leer, avanzar, etc.
- Garantizar la confidencialidad de la información y la no interferencia de unos trabajos con otros.

## Windows

El programa **Windows** de Microsoft, tan popular, no es en sí mismo un sistema operativo como algunos creen, sino un gestor de programas –con entorno gráfico– para el DOS, que facilita la labor del usuario por medio de representaciones gráficas –iconos– de las diferentes funciones y archivos disponibles, tratando a todas las aplicaciones de una manera similar. Consume gran cantidad de memoria RAM y requiere al menos de un microprocesador 386 para su ejecución.

Su nacimiento se sitúa en el año 1985; es el intento de Microsoft de llevar al mundo de los PCs el legendario entorno gráfico desarrollado por Apple y utilizado en la familia de ordenadores Macintosh. Windows es un entorno gráfico cuya principal misión es ocultar el sistema operativo del usuario; de esta manera se pueden manejar y controlar todos los detalles relativos al ordenador sin necesidad de conocer los comandos del sistema operativo ni complejas sintaxis de órdenes, aunque sí el significado de las imágenes representadas por multitud de iconos.

Lo que sí es un verdadero sistema operativo, es el recientemente anunciado **Windows NT**, que puede correr sobre plataformas con arquitectura de 32 bits, tanto del procesador como de los buses de entrada/salida, siendo compatible con programas escritos para otras versiones de sistemas operativos, tales como MS-DOS y OS/2. Puede direccionar aplicaciones con unos requisitos de hasta 2 GB y necesita un mínimo de 8 MB de memoria RAM y alrededor de 40 MB en disco duro para funcionar.

### 2.7.2. Lenguajes de programación

Un grupo muy importante dentro del software lo constituyen los denominados lenguajes de programación, que han sido específicamente diseñados para ayudar en las tareas de programación del sistema –proporcionando al usuario la comunicación con la máquina– y que pueden incluir o no tareas comunes. Existen tres categorías principales en las que se clasifican todos los lenguajes: lenguaje má-

quina, lenguaje de bajo nivel y lenguaje de alto nivel, incrementándose su complejidad en este mismo orden.

El *lenguaje máquina* de programación escribe las secuencia de órdenes – instrucciones– que ha de ejecutar la máquina en código binario, como si fuesen los impulsos que activasen el hardware. Tarea ésta extremadamente difícil y propensa a errores, por lo que fue descartado muy pronto.

En un *lenguaje de bajo nivel*, se da un nombre nemotécnico a cada función que la máquina puede realizar y que utiliza el programador para escribir las aplicaciones, desarrollando la lógica del programa al nivel del lenguaje de máquina y considerando los pasos en una secuencia operativa. El ordenador acepta estos códigos nemotécnicos y los traduce al código máquina apropiado. Un ejemplo de éstos es el lenguaje Ensamblador.

Los *lenguajes de alto nivel* –3ª y 4ª generación– están orientados a los problemas en lugar de estarlo a las máquinas que los van a ejecutar.

Algunos de los lenguajes más comunes son:

- *ADA*. Lenguaje de tiempo real, creado en 1979 por el Departamento de Defensa de USA, que recibe su nombre en honor de Ada Augusta Byron, la primera programadora de la historia. Su objetivo principal era la solución de los problemas de multiprogramación y multiproceso en tiempo real.
- *APL. A Programming Language*. Fue creado en 1956 e incorpora un gran número de posibilidades matemáticas, que lo convierten en ideal para el trabajo científico, aunque presenta dificultades para su legibilidad y depuración de errores.
- *BASIC. Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code*. Lenguaje de programación de uso y aprendizaje sencillo, orientado al problema, para tareas de tipo científico y técnico. Es el resultado de un proyecto, iniciado en la década de los 60, para hacer más accesible el mundo de los ordenadores a los estudiantes.
- *C*. Lenguaje, desarrollado por D. Ritchie en 1972 para los laboratorios Bell, que permite direccionar el hardware mediante instrucciones similares a las de un lenguaje ensamblador. Aunque existen varias versiones (Turbo C, C++) es quizá el lenguaje más versátil al enfrentarse a problemas de incompatibilidad entre diferentes sistemas, razón por la que se va estructurando como un nuevo estándar en la arquitectura de sistemas abiertos.
- *CHILL. CCITT High Level Language*. Lenguaje estándar de programación, recomendado por el CCITT, para aplicación en centrales de conmutación electrónica con programa almacenado (SPC).
- *COBOL. Common Business Oriented Language*. Un lenguaje muy eficiente en procesos de ficheros y operaciones de entrada/salida. Apropiado para aplicaciones comerciales y de gestión, tanto en ordenadores pequeños como grandes. Su versión original data de 1959.

- **FORTRAN**. *Formula Translating*. Lenguaje de programación para aplicaciones científicas. Se desarrolló en 1954 y está dirigido a problemas planteados en forma matemática.
- **LISP**. *List Processing*. Lenguaje muy empleado en ámbitos académicos y que ha dado origen a muchas variantes, razón por la que no se ha normalizado.
- **PASCAL**. Lenguaje de programación para la enseñanza informática y también para aplicaciones científicas. Creado en 1971 por Niklaus Wirth, está especialmente adaptado a enfoques estructurados para la resolución de problemas en aplicaciones matemáticas. Recibe su nombre en homenaje al matemático francés del siglo XVII.
- **PL/1**. *Programming Language/1*. Lenguaje de programación creado para unir las mejores características de tipo científico del Fortran y de gestión del Cobol.
- **SQL**. *Structured Query Language*. Es un lenguaje –estructurado de consultas– que permite expresar operaciones diversas –aritméticas, combinatorias y lógicas– con datos almacenados en Bases de Datos Relacionales. Frente a los lenguajes tradicionales, sus sentencias permiten manejar conjuntos de registros, en vez de un sólo registro cada vez.

Ultimamente está surgiendo un nuevo concepto en programación, tal es el caso de la “Programación Orientada a Objetos” (OOP) que, a diferencia de la programación convencional en que los programas –códigos– y los datos están considerados de manera totalmente independiente, teniendo un papel más destacado los primeros al actuar de forma activa sobre los segundos, considera a códigos y datos unidos en unas entidades denominadas **objetos**.

La OOP tiene otras peculiaridades que la diferencian de la programación convencional: por un lado, la reutilización del código y la herencia y, por otro, el polimorfismo:

- La reutilización del código y la herencia significa que cuando se hace una modificación en un objeto, se modifican directamente los objetos jerárquicamente inferiores.
- El polimorfismo significa que una sentencia en un programa puede activar una tarea diferente en otro sin realizar variaciones.

### 2.7.3. Programas traductores

Tanto los lenguajes de bajo como los de alto nivel, necesitan del empleo de programas traductores que realicen el paso del lenguaje en que están escritos los programas de aplicación –**programa fuente**–, al lenguaje máquina que entiende el ordenador –**programa objeto**–. Dependiendo de cómo se realice el proceso de traducción tenemos:

### **Compiladores**

Traducen todo el programa fuente a código máquina, dejándolo dispuesto para su ejecución, tras alguna preparación complementaria. Requieren mucha memoria para almacenar el programa objeto y son muy rápidos en las ejecuciones sucesivas.

Un compilador se estructura en dos módulos o procesos principales:

- **Análisis:** El "explorador" realiza un análisis lexicográfico leyendo el programa fuente y el "reconocedor" se encarga del análisis sintáctico para comprobar su corrección. No se realiza ninguna traducción.
- **Síntesis:** Es la parte que realiza propiamente la traducción.

### **Intérprete**

Al mismo tiempo que realiza la traducción, va ejecutando cada instrucción traducida. El programa fuente y el intérprete coexisten en la memoria, ocupando menos que el programa objeto correspondiente, por lo que requieren poca memoria, pero actúan de forma más lenta.

### **Procesadores**

Modifican ligeramente el programa fuente, presentándolo al programador para su estudio, antes de proceder a la traducción completa.

### **Emsamblador**

Es un compilador sencillo para la traducción de una instrucción de lenguaje fuente a lenguaje máquina. Se suele confundir con los compiladores.

## **2.7.4. Paquetes de aplicación más usuales**

Entre los programas de aplicaciones –de usuario–, los más típicos, tal como se ha comentado, son aquéllos destinados al proceso de textos, cálculo, autoedición y diseño. Comentaremos seguidamente algunos de ellos.

### **Procesadores/Tratamiento de texto**

Reciben también el nombre de "Word Processing". Es un software especialmente diseñado para tratamiento de textos. Estos programas incluyen frecuente-

mente características tales como correctores sintácticos y la posibilidad de utilizar –importar– ficheros creados con otros tipos de paquetes.

Su principal característica reside en que al cargar el texto en la memoria principal, permite manipularlo en función de:

- Insertar, suprimir, modificar texto.
- Mover, copiar, modificar párrafos.
- Cambiar márgenes y reformatear texto.
- Definir tipos y formatos de los caracteres.
- Etc.

De los procesadores más utilizados últimamente en el mercado están entre otros *MicrosoftWord*, *WordPerfect*, *WordStart* y *DisplayWrite*.

Veamos algunas características de los dos primeros:

#### *MicrosoftWord 5.0*

Posee un diccionario para correcciones ortográficas que contiene aproximadamente unos 100.000 vocablos de los más utilizados de la lengua castellana. Además, permite la actualización de éste con nuevas palabras y la creación de diccionarios auxiliares que pueden emplearse para almacenar términos relacionados con un tema específico o documento determinado.

La gran ventaja de este paquete sobre los de su clase consiste en la gran versatilidad de empleo del ratón, con el que puede accederse a todas las funciones de Word y en la posibilidad de trabajar tanto en modo texto como en modo gráfico alternando entre ellos con sólo pulsar dos teclas.

El único aspecto negativo es su baja velocidad de proceso en modo gráfico en algunas tareas que requieren la realización de operaciones más complicadas. Por esta razón no es recomendable emplearlo en ordenadores de gama inferior al AT.

#### *WordPerfect 5.1*

Hoy por hoy puede ser considerado el procesador de texto estándar. Al igual que MicrosoftWord posee un potente diccionario que puede ser ampliado por el usuario. También trabaja en modo gráfico y en modo texto. Posee un fichero capaz de convertir documentos de otros procesadores a formato WordPerfect.

### **Hojas de cálculo**

Llamado también Hoja Electrónica, con este nombre se denomina a un software que estructura la memoria en forma de matriz. El ordenador muestra una tabla rectangular de datos –definida previamente por el usuario– que se pueden manipular e imprimir.

Cada intersección de fila y columna se denomina **celda** y la propiedad principal es que podemos relacionar una determinada celda con todas y cada una de las demás celdas, de forma que al variar el contenido de una de ellas, el contenido de todas las demás queda afectado.

Es un tipo de software especialmente diseñado para establecer hipótesis de "qué pasaría si...". Tiene gran utilización para diseño de análisis de planificación, presupuestos, proyecciones financieras, etc.

Existen muchos paquetes de hojas de cálculo en el mercado; entre los más utilizados destacaremos *Lotus 1-2-3*, *Supercalc*, *Quattro* y *Excel*.

### ***Aplicaciones de bases de datos***

En éstas, los datos de usuario se almacenan en ficheros, a los cuales se tiene acceso para su actualización y/o recuperación según diversos criterios.

Existen tres tipos de aplicaciones: las primeras contemplan los datos soportados en ficheros, sin ninguna relación entre ellos; las segundas proporcionan una relación entre ficheros, con soporte de programación extensivo para diseño de pantalla de consultas, como es por ejemplo *dBase*; las terceras son potentes bases de datos relacionales –aquellas caracterizadas porque la información está contenida en estructuras, llamadas tablas, donde los datos están dispuestos en filas y columnas– que permiten el manejo y recuperación de información de una manera muy amplia, como son por ejemplo *Oracle*, *Clipper*, *Sybase* e *Informix*.

### ***Gráficos y autoedición***

Se trata de un software especialmente diseñado para realizar todo tipo de figuras. Normalmente se trabaja conjuntamente con un tratamiento de textos, de forma que se puedan realizar dibujos, rótulos, etc. con todo tipo de leyendas y comentarios.

Dentro de los paquetes para gráficos e ilustración destacan: *Harvard Graphics*, *CorelDraw*, *Paintbrush* y *Storyboard*.

Entre los paquetes de autoedición más extendidos tenemos *Ventura* y *PageMaker*. Un microordenador que ejecute uno de estos programas puede producir documentos en los que se integre texto y gráficos, que pueden ser sacados por una impresora de calidad, o utilizarse para gobernar equipos de fotocomposición que produzcan el documento final, tal como un libro o una revista.

### ***Diseño asistido por ordenador***

Para el diseño de estructuras muy complejas se utilizan aplicaciones sobre ordenadores que son capaces de establecer y editar bases de datos gráficas, con

una muy alta resolución. Estas son los denominados programas CAD (*Computer Aided Design*), siendo uno de los más conocidos *AutoCAD*.

### ***Paquetes y entornos de utilidades***

Son toda una serie de herramientas dedicadas a facilitar la realización de rutinas diversas, así como prevenir problemas y/o solucionar aquéllos que se presenten. Permiten, entre otras funciones, la copia de archivos, el examen y manejo de ficheros, la prevención y recuperación –de información– en caso de desastre, configuración para obtener el máximo rendimiento, etc. Los dos paquetes más conocidos en el mercado son: *PC Tools* y *las Utilidades Norton*.