

# INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

## Contenido

1. Introducción .....	2
2. El sistema informático, software y hardware .....	2
3. Componentes software. Sistema operativo y aplicaciones .....	4
4. Componentes físicos. El hardware .....	4
4.1. Unidad Central de Proceso. Funciones, componentes, tipos y características .....	5
4.2. La memoria. Funciones, tipos y características .....	7
4.3. Unidades de entrada/salida y buses .....	11
4.4. Los periféricos .....	13
5. Componentes lógicos. El software .....	14
5.1. Los datos. Tipos de datos .....	14
5.2. Los sistemas de codificación .....	15
A. Introducción a los sistemas de codificación .....	15
B. Sistemas de numeración .....	16
C. Codificación numérica .....	16
D. Cambios de base de numeración .....	17

# INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

## 1. Introducción

La vida en sociedad del ser humano ha originado la necesidad de transmitir y tratar la información de una forma continuada. Con este fin, a lo largo del tiempo se han ido perfeccionando diferentes técnicas y medios. El gran avance Tecnológico en las dos últimas décadas del siglo xx y en la primera del siglo xxi ha desarrollado herramientas cada vez más complejas capaces de cubrir esta necesidad con gran precisión y rapidez.

Es el **ordenador** la herramienta que actualmente nos permite el tratamiento automático de la información, facilitándonos en gran medida su organización, proceso, transmisión y almacenamiento.

El término **informática** ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, pero en la actualidad se considera la ciencia que estudia el tratamiento automático de la información. Procede de la fusión de dos palabras: **información** y **automática**.

Su desarrollo ha sido espectacular en las dos últimas décadas del siglo xx, siendo una herramienta imprescindible en comunicaciones, telefonía, medicina, aeronáutica, vigilancia, control de tráfico, etc

## 2. El sistema informático, software y hardware

El ordenador se puede definir como una máquina compuesta de elementos físicos (**hardware**), en su mayoría de origen eléctrico-electrónico, capaz de realizar una gran variedad de trabajos a gran velocidad y con gran precisión.

Un ordenador está formado por un conjunto de componentes electrónicos que por sí mismos no son capaces de realizar demasiadas funciones. Estos componentes electrónicos necesitan de otros componentes no físicos que los pongan en funcionamiento; nos estamos refiriendo a programas (**software**). Los programas nos servirán para nuestro fin: procesar datos (**información**).

Para que los componentes electrónicos de un ordenador sean capaces de funcionar y realizar un proceso determinado, es necesario ejecutar un conjunto de órdenes o instrucciones. Estas instrucciones, ordenadas y agrupadas de forma adecuada, constituyen un **programa**. El conjunto de varios programas se denomina **aplicación informática**.

Pero un programa no funciona por sí solo. Es decir, tenemos los componentes electrónicos; tenemos los programas que incluyen los datos necesarios que se tienen que procesar, pero sigue

faltando algo. El componente que falta, que también es un componente software, es el **sistema operativo**. El sistema operativo es el componente software de un sistema informático capaz de hacer que los programas (**software**) procesen información (**datos**) sobre los componentes electrónicos de un ordenador o sistema informático (**hardware**).

*Veamos un ejemplo. Elegimos un coche; el motor, las ruedas, la amortiguación, la gasolina, los cilindros, etc., constituirían el hardware. Como un coche no puede circular por sí mismo, hace falta alguien que lo ponga en marcha, que lo arranque, que pise el acelerador, etc. Pongamos por caso que la persona sentada al volante es el equivalente a un programa informático, ya que dispone de toda la información necesaria para hacer funcionar el vehículo. Tiene órdenes precisas de cómo arrancar, de cómo circular, etc., pero es evidente que le falta la forma de interactuar con el vehículo. Es por ello por lo que los fabricantes de vehículos ponen a disposición del usuario una serie de instrumentos, como palancas de intermitentes, llave de contacto, palancas de cambios, pedales, etc. Comparemos estos elementos con el sistema operativo o medio de comunicación del software (conductor) con el hardware (vehículo).*

Cuando un programa está compuesto por varios forma lo que se denomina una **aplicación informática**. Pero una aplicación informática puede estar formada por un único programa. En este caso no se llamaría aplicación informática sino simplemente **programa**. Sin embargo, un programa bancario, por ejemplo, es normal que conste de varios programas. Cada programa que forma el complejo programa bancario tiene una finalidad concreta; un programa sirve para hacer nóminas, otro para gestionar préstamos hipotecarios, otro para realizar la contabilidad, etc. En este caso, el programa bancario no es un simple programa, es una aplicación informática. En definitiva, una aplicación es un macroprograma que consta de varios programas independientes aunque interrelacionados; es decir, programas que funcionan de forma autónoma, pero que pueden necesitar información procesada por otros programas dentro del macroprograma.

Instrucciones, programas y aplicaciones informáticas, en general, quedan definidos bajo el término **software**.

Un sistema informático es el conjunto de elementos físicos o hardware que son necesarios para la explotación de las aplicaciones informáticas o software.

El sistema informático o hardware es tangible, es decir, se puede ver y tocar (monitor, teclado, procesador, memoria). Los programas o aplicaciones informáticas, así como el propio sistema operativo, son intangibles; son software, pero no se puede tocar ni ver el conjunto de instrucciones del que están formados.

Entre software y hardware existe otro concepto importante dentro de un sistema informático: el **firmware**. Es la parte intangible (software) de componentes del hardware. Es el caso del software con el que están programadas las memorias ROM, que son hardware. Sirva de ejemplo el software pregrabado que incorporan los teléfonos móviles para realizar todas las funciones a las que están destinados. El firmware no es fácilmente modificable. Una vez que se introduce o se graba en un componente hardware, queda prácticamente invariable a lo largo de la

vida del ordenador. El firmware es, por tanto, software introducido en componentes electrónicos o hardware.

### 3. Componentes software. Sistema operativo y aplicaciones

El software se compone de dos partes fundamentales:

- El software básico.
- El software de aplicaciones.

Se define como software básico aquella parte del software sin la cual el ordenador no puede funcionar. También recibe el nombre de **sistema operativo**.

El sistema operativo es el alma del ordenador. Sirve de comunicación entre el usuario y el hardware de la máquina. Controla los recursos hardware de la máquina según las necesidades, los programas de aplicación, el lugar donde se almacenan los datos, el momento en que hay que imprimir, el momento en que se pulsa un botón del ratón, etcétera.

El **software de aplicaciones** es la parte del software que sirve para procesar la información de forma personalizada. Lo integran los programas y los datos. Los programas permiten editar textos, extraer información, editar gráficos, realizar cálculos numéricos, etcétera.

Otra clasificación del software de aplicación se hace según este sea **estándar** o **a medida**. El estándar es el que encontramos en el mercado y está a disposición del usuario con unas características predeterminadas. Este software lo utiliza el usuario adaptado a su forma de trabajo ya las características del propio software. Por el contrario, el software a medida es el que diseñan analistas e implementan (codifican en un lenguaje de programación) programadores atendiendo a las necesidades concretas de cada usuario. En este caso, el software se adapta al usuario.

### 4. Componentes físicos. El hardware

Ya sabemos que el hardware es la parte física del ordenador. Son elementos tangibles. Algunos componentes hardware son la memoria, la fuente de alimentación, los cables, la tarjeta gráfica, etcétera.

Los componentes físicos del ordenador se pueden clasificar en los siguientes:

1- Unidad central de proceso (UCP). Consta de:

- Unidad aritmético-lógica(UAL).
- Unidad de control(UC).

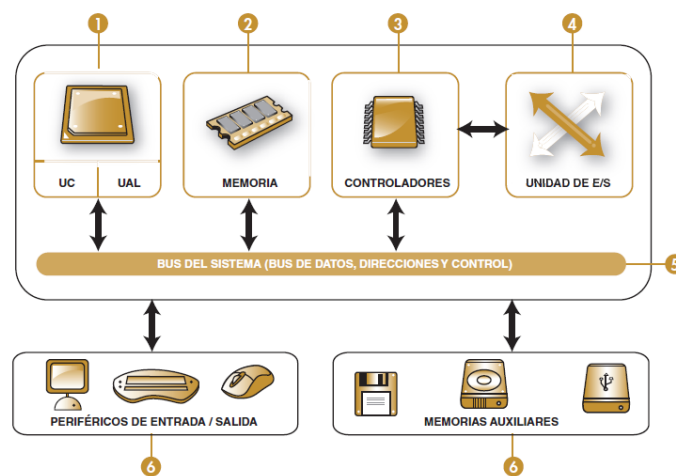
2- Memoria central (MC) o RAM.

3- Controladores.

4- Unidad de entrada/salida (E/S).

5- Buses.

6- Unidades periféricas o periféricos de entrada/salida.



#### 4.1. Unidad Central de Proceso. Funciones, componentes, tipos y características

La unidad central de proceso o UCP, también denominada **procesador**, es el elemento encargado del control y ejecución de las operaciones que se efectúan dentro del ordenador con el fin de realizar el tratamiento automático de la información. Es la parte fundamental del ordenador.

Se encarga de controlar todas las tareas y procesos que se realizan dentro de él. Está formado por la **unidad de control (UC)**, la **unidad aritmético-lógica (UAL)** y su propia memoria, que no es la RAM. El procesador es la parte pensante del ordenador; se encarga de todo: controla los periféricos, la memoria, la información que se va a procesar, etc.

Como ya hemos anticipado, el procesador consta de dos partes fundamentales:

- Unidad de control (UC).
- Unidad aritmético-lógica (UAL).

Para que el procesador pueda trabajar necesita, además, otros componentes hardware del sistema informático: la memoria principal o central del ordenador (RAM), la unidad de entrada/salida, los periféricos entrada/salida, los controladores y los buses.

El procesador gestiona lo que hay en memoria desde o hacia los periféricos gracias a la unidad de entrada salida, buses y controladores del sistema.

Veamos los componentes de a UCP:

- **Unidad de control (UC)**

La **unidad de control** o **UC** es la parte pensante del ordenador; es como el director de una orquesta, ya que se encarga del gobierno y funcionamiento de los aparatos que la componen. La tarea fundamental de la UC es recibir información para interpretarla y procesarla después mediante las órdenes que envía a los otros componentes del ordenador.

Se encarga de traer a la memoria interna o central del ordenador (RAM) las instrucciones necesarias para la ejecución de los programas y el procesamiento de los datos. Estas instrucciones y datos se extraen, normalmente, de los soportes de almacenamiento externo. Además, la UC interpreta y ejecuta las instrucciones en el orden adecuado para que cada una de ellas se procese en el debido instante y de forma correcta.

Para realizar todas estas operaciones, la UC dispone de algunos aliados, pequeños espacios de almacenamiento que son su esencia. Estos espacios de almacenamiento se denominan **registros**. Además de los registros, tiene otros componentes. Todos ellos se detallan a continuación:

- 1 **Registro de instrucción.** Es el encargado de almacenar la instrucción que se está ejecutando.
- 2 **Registro contador de programas.** Contiene la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar.
- 3 **Controlador y decodificador.** Se encarga de interpretar la instrucción para su posterior proceso. Es el encargado de extraer el código de operación de la instrucción en curso.
- 4 **Secuenciador.** Genera las microórdenes necesarias para ejecutar la instrucción.
- 5 **Reloj.** Proporciona una sucesión de impulsos eléctricos a intervalos constantes.

- **Unidad aritmético-lógica (UAL)**

La **unidad aritmético-lógica** o **UAL** es la parte de la UCP encargada de realizar operaciones aritméticas y lógicas sobre la información. Las operaciones aritméticas pueden ser suma, resta, multiplicación, división, potenciación, etc. Las lógicas son normalmente de comparación, para las que se emplean los operadores del álgebra de Boole.

Los elementos más importantes que componen la UAL, son los siguientes:

- 1 **Operacional o circuito operacional.** Realiza las operaciones con los datos de los registros de entrada.
- 2 **Registros de entrada.** Contienen los operandos de la operación.
- 3 **Acumulador.** Almacena los resultados de las operaciones.
- 4 **Registro de estado.** Registra las condiciones de la operación anterior.

## 4.2. La memoria. Funciones, tipos y características

El ordenador almacena dentro de su memoria interna todos los programas y datos con los que se va a trabajar y que van a ser procesados. Los dos tipos de memoria esenciales con los que puede trabajar el ordenador son:

- **Memorias de almacenamiento externo.** Se les da esta denominación a los soportes de almacenamiento, ya que son capaces de almacenar información. Son memorias externas: discos duros, disquetes, cintas DAT, pendrives, etc., y aunque estén físicamente dentro de la carcasa del ordenador, como es el caso de los discos duros, la denominación de externas es para diferenciarlas precisamente de la propia RAM.

Estas memorias son más lentas que la propia memoria principal, ya que constan de componentes electrónicos y mecánicos. Son no volátiles, de tal forma que la información permanece en ellas incluso después de quitar el suministro de energía eléctrica al ordenador.

- **Memoria interna.** Dentro del ordenador existen varios tipos de memorias que no son consideradas externas. Son las siguientes:
  - **RAM (Random Access Memory).** En ella es posible almacenar y modificar información y es lo que se conoce como memoria principal, memoria central o memoria de acceso directo.
  - **ROM (Read Only Memory).** Es una memoria de solo lectura, cuya información no puede ser modificada y que sirve básicamente para poder inicializar el sistema informático.

La memoria interna, principal o central (MC) es la que está situada físicamente dentro de la carcasa del ordenador.

### A. Memoria RAM

La **memoria RAM** es un componente necesario para que se pueda procesar la información. Casi todo, por no decir todo, lo que se tiene que procesar dentro del ordenador debe pasar tarde o temprano por la memoria central.

Los elementos que componen la memoria central o principal son los siguientes:

- 1 **Registro de direcciones.** Contiene la dirección de la celda o posición de memoria a la que se va a acceder.

2 **Registro de intercambio**. Recibe los datos en operaciones de lectura y almacena los datos en las operaciones de escritura.

3 **Selector de memoria**. Se activa cada vez que hay que leer o escribir conectando la celda o posición de memoria con el registro de intercambio.

4 **Señales de control**. Indica si una operación es de lectura o escritura.

La memoria central está formada por componente electrónicos (**biestables**) capaces de almacenar información en forma de ceros y unos (sistema binario). Cada información de este tipo recibe el nombre de **bit**.

En la RAM tienen que estar físicamente ubicados los programas y los datos que se tienen que procesar. Cuando ejecutamos un programa, como por ejemplo Word, Writer, etc., este pasa del soporte de almacenamiento o memoria externa en el que está almacenado de forma permanente, a cargarse en memoria central (operación de lectura).

Además de la memoria central, lo normal es que los ordenadores incorporen otro tipo de memoria para agilizar los cálculos que realizan los programas. Suelen ser memorias intermedias colocadas entre la RAM y el procesador, que almacenan temporalmente la información a procesar. Este tipo de memorias reciben el nombre de **memoria caché** y no son RAM propiamente dicha, sino otro tipo de memorias internas que almacenan la información que se utiliza con más frecuencia.

Por otro lado, no hay que confundir los soportes de almacenamiento con la memoria interna; es decir, un disco duro no es memoria interna. El disco duro se considera memoria externa o auxiliar. Los disquetes, CD-ROM, cintas, pen drives, etc., son soportes de almacenamiento. Se denominan memorias externas y, al igual que la memoria interna, todas almacenan información. Lo que ocurre es que la memoria interna almacena la información solo temporalmente, para procesarla, mientras que los soportes de almacenamiento externo tienen la función principal de almacenar la información de forma permanente.

Físicamente hablando, los componentes electrónicos que forman la MC son las denominadas **celdillas** o **biestables**, que actúan como pequeños condensadores, de tal forma que la presencia de energía dentro de ellas puede traducirse como un uno (1) lógico y la ausencia de energía como un cero (0) lógico.

La información en memoria se suele almacenar en **bloques**. Estos bloques suelen ser de ocho celdillas; es decir, equivalen a 8 bits y se denominan **byte** (combinación de ceros y unos). Cada conjunto de ellos representa un carácter, es decir, cualquier letra o número como combinación de 8 bits.

Estos condensadores, como tales, transcurrido cierto tiempo, se van descargando. Evidentemente, para no perder la información de la memoria, el propio sistema informático tendrá que proceder a recargarlos antes de que se descarguen definitivamente. Este proceso es conocido como **refresco de memoria**.



- **DRAM** (Dynamic RAM). Es un tipo de memoria RAM electrónica construida mediante condensadores. Cuando un condensador está cargado se dice que almacena un **BIT a uno**. Si está descargado, el valor del **BIT es cero**. Para mantener las celdillas cargadas, este tipo de memoria necesita refrescarse cada cierto tiempo: el refresco de una memoria RAM consiste en recargar nuevamente con energía los condensadores que tienen almacenado un uno para evitar que la información se pierda (de ahí lo de Dynamic). La memoria DRAM es más lenta que la memoria SRAM, pero mucho más barata de fabricar.
- **SRAM** (Static RAM). Es un tipo de memoria RAM alternativa a la DRAM que no necesita refrescarse. SRAM y DRAM son memorias volátiles, lo que significa que cuando se corta el suministro de corriente, los datos almacenados se pierden. Debido al alto coste de fabricación de la SRAM y a su alta velocidad, suele utilizarse como **memoria caché**.
- **SDRAM** (Synchronous Dynamic RAM). Es una memoria que incorpora la capacidad de la DRAM y la velocidad de la SRAM; es decir, necesita refresco de sus celdas, pero en un intervalo superior de tiempo.
- **DDRAM** (Double Data Rate) o memoria de doble recarga o memoria de doble tasa de transferencia. Compuesta por memorias SDRAM, tiene la característica de que se refresca dos veces por impulso de reloj. Es una memoria de funcionamiento muy complejo, pero tiene la ventaja de ser prácticamente el doble de rápida que cualquiera de las anteriores.

En la actualidad, una de las características fundamentales de las memorias RAM es la velocidad con que la información se puede almacenar en ellas. Esta velocidad es mayor cuanto menos se tarde en acceder a la posición de memoria requerida en cada instante. La velocidad se mide en nanosegundos (60, 70, 80, 00,...). Cuanto menor sea el tiempo de acceso, más rápido será el acceso que se pueda realizar a cualquier posición de memoria para poder grabar o leer su información.

## **B. Memoria ROM**

La **memoria ROM** o memoria de solo lectura contiene programas especiales que sirven para cargar e iniciar el arranque del ordenador. En ella se encuentra almacenada toda la información referente a los componentes hardware de los que consta nuestro equipo.

Posteriormente, será labor del sistema operativo realizar el resto de operaciones para poder empezar a utilizar el ordenador.

El software que integra la ROM forma el **BIOS** del ordenador (**B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem) o sistema básico de entrada/salida.

El BIOS se encuentra físicamente en varias partes del ordenador. El componente principal está en la placa base. Inicialmente, los BIOS se programaban sobre memorias de tipo ROM, lo que implicaba que cualquier modificación en el sistema no podía realizarse a menos que lo hiciese el

fabricante. Había que sustituir el componente electrónico para modificar la configuración del BIOS. Por eso, posteriormente, el BIOS se montó en memorias de tipo **PROM** (**P**rogrammable **R**ead **O**nly **M**emory), que son programables una sola vez y después de haber sido montadas en la placa.

El BIOS es un código que localiza y carga el sistema operativo en la RAM; es un software elemental instalado en una pequeña ROM de la placa base que permite que esta comience a funcionar. Proporciona las órdenes básicas para poner en funcionamiento el hardware indispensable para empezar a trabajar. Como mínimo, maneja el teclado y proporciona salida básica (emitiendo pitidos normalizados por el altavoz del ordenador si se producen fallos) durante el arranque.

Las memorias de tipo **EPROM** (**E**rasable **P**rogrammable **R**ead **O**nly **M**emory), permiten cambiar la configuración asignada. Este proceso es complejo, pero no implica realizar operaciones físicas sobre los componentes que están montados.

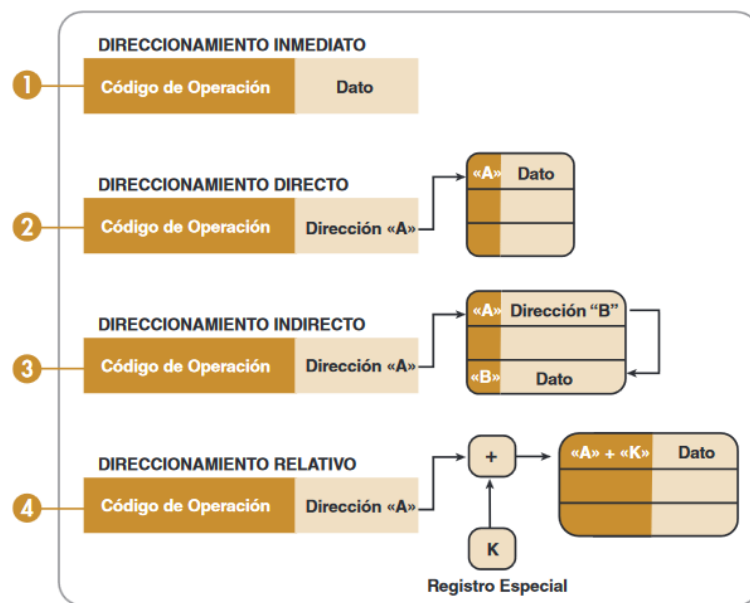
Todas estas memorias son no volátiles, y la información que contienen no desaparece nunca debido a que están programadas de fábrica. No necesitan ningún suministro de energía para mantener su configuración.

La **CMOS** (**C**omplementary **M**etal **O**xide **S**emiconductor) es un tipo de memoria interna del ordenador que se caracteriza por consumir muy poca energía eléctrica, lo que la hace idónea para almacenar datos del BIOS.

Para acceder a las celdillas de memoria hay que atender al concepto de **dirección de memoria**. Esta dirección es la situación del componente electrónico dentro del conjunto de componentes de la memoria. De esta forma, cuando se accede a una dirección de memoria, lo que se hace es acceder a un conjunto de biestables (condensadores). Cada uno de estos biestables físicos referencia un bit lógico (0,1). El bit se define como la mínima unidad de información.

El conjunto de 8 bits a los que se accede se denomina byte, carácter o palabra. A partir de aquí, la información se mide como conjunto de bytes, es decir, bloques de 8 bits.

El direccionamiento es una operación que se realiza cuando el procesador ejecuta o interpreta una instrucción. Toda instrucción está compuesta por un **código de operación** y un **operando**. El código de operación es la instrucción en sí (suma, resta, multiplicación, etc.) y el operando es el dato o información que se va a procesar. Según el método utilizado, la rapidez de ejecución de un programa será mayor o menor. Los llamados **modos de direccionamiento** son las diferentes formas de acceder a los operandos en cada instrucción.



1 Direccionamiento inmediato. En la instrucción está incluido directamente el operando o dato.

2 Direccionamiento directo. En la instrucción, el campo del operando contiene la dirección en memoria donde se encuentra el operando.

3 Direccionamiento indirecto. El campo del operando contiene una dirección de memoria en la que se encuentra la dirección efectiva del operando.

4 Direccionamiento relativo. La dirección del dato que interviene en la instrucción se obtiene sumando a la dirección de la propia instrucción una cantidad fija, que normalmente está contenida en un registro de tipo especial.

### 4.3. Unidades de entrada/salida y buses

La **unidad de entrada/salida** sirve para comunicar el procesador y el resto de componentes internos del ordenador con los periféricos de entrada/salida y las memorias de almacenamiento externo o auxiliares.

Recordemos que actualmente las denominaciones UC y UAL han dejado de tener importancia aisladamente. Hoy en día, el conjunto de estos dos componentes se denomina procesador. La memoria RAM y la unidad de entrada/salida no forman parte, como tales, del procesador, sino que son parte del hardware sin las que este no es capaz de realizar prácticamente ninguna operación.

Hay otro componente importante dentro del ordenador que está relacionado directamente con el procesador: el **bus**.

El bus es el elemento responsable de establecer una correcta interacción entre los diferentes componentes del ordenador. Es, por lo tanto, el dispositivo principal de comunicación. En un sentido físico, se define como un conjunto de líneas de hardware (metálicas o físicas) utilizadas para la transmisión de datos entre los componentes de un sistema informático. En cambio, en sentido figurado es una ruta compartida que conecta diferentes partes del sistema.

La evolución de los buses a lo largo de la historia ha sido determinante para la evolución de los sistemas operativos. Al fabricarse buses mucho más rápidos y con más líneas, los sistemas operativos han ido mejorando y aportando nuevas funcionalidades que antiguamente no podían ser implementadas por falta de velocidad en los buses. Hoy por hoy, el bus sigue determinando en gran medida la velocidad de proceso de un equipo, ya que sigue siendo uno de los componentes hardware que mayores limitaciones tiene.

En lo referente a la estructura de interconexión mediante los buses, existen de dos tipos:

- Bus único. Considera a la memoria y a los periféricos como posiciones de memoria, y hace un símil de las operaciones E/S con las de escritura/lectura en memoria. Estas equivalencias consideradas por este bus hacen que no permita controladores DMA (Direct Access Memory) de acceso directo a memoria.
- Bus dedicado. Este, en cambio, al considerar la memoria y periféricos como dos componentes diferentes, permite controladores DMA. El bus dedicado contiene varias subcategorías más que son las siguientes:
  - Bus de datos. Transmite información entre la CPU y los periféricos.
  - Bus de direcciones. Identifica el dispositivo al que va destinada la información que se transmite por el bus de datos.
  - Bus de control o de sistema. Organiza y redirige hacia el bus pertinente la información que se tiene que transmitir.

La capacidad operativa del bus depende del propio sistema, de la velocidad de este, y la «anchura» del bus (número de conductos de datos que operan en para-lelo) depende de los bits que se pueden transmitir simultáneamente, según el tipo de procesador que incorpore el equipo.

El bus es como una autopista en la que el tráfico es muy intenso. Por eso, el tipo de bus que incorpore el ordenador determinará que este sea más rápido o más lento.

El bus se caracteriza por el número y la disposición de sus líneas (cada una de ellas es capaz de transmitir un bit, que es la unidad mínima de transmisión de la información). Concretamente, en los primeros PC era de 8 bits; es decir, solo contaban con ocho líneas de datos.

El número de bits que circulan define el número de líneas de que se dispone para realizar el paso de información de un componente a otro. Son como los carriles de una autopista: cuantos más carriles haya, más vehículos podrán circular por ella.

También es muy importante la velocidad con la que los bits circulan por el bus. Esta velocidad se mide en megahercios, y de ello depende el rendimiento global del equipo. Hay buses a 66 Mhz, pasando por toda una gama. Si un bus tiene muchas líneas y son muy rápidas, mejor para el rendimiento del ordenador.

La frecuencia o velocidad del bus queda determinada por los impulsos de reloj. El reloj es, por tanto, el componente que determina la velocidad, ya que a mayor frecuencia en Mhz, más rápida es la circulación de bits por las líneas del bus. Y no solo eso. El bus determina la arquitectura y, por tanto, su tamaño determina el del registro de instrucción. Así, el código de operación puede ser mayor, siendo posible ejecutar un mayor número de operaciones. Esto produce un aumento de potencia, no por mayor rapidez, sino por mayor complejidad de las instrucciones

#### 4.4. Los periféricos

Los **periféricos** son dispositivos hardware con los cuales el usuario puede interactuar con el ordenador (teclado, ratón, monitor), almacenar o leer datos y/o programas (dispositivos de almacenamiento o memorias auxiliares), imprimir resultados (impresoras), etcétera.

Se denominan periféricos, por ejemplo, los dispositivos que sirven para introducir datos y programas en el ordenador desde el exterior hacia su memoria central para que puedan ser utilizados. Son los llamados periféricos de entrada: teclados, ratones, etc.

También hay periféricos que sirven para extraer información desde el ordenador hacia el exterior, como impresoras o monitores.

Los hay que sirven para ambas cosas, como discos duros, CD-ROM regrabables, disquetes, etc.

Los periféricos se conectan con el ordenador, es decir, con la UCP y sus componentes, a través de los denominados **puertos** o conectores externos. Esta gestión la lleva a cabo otra parte esencial del ordenador: la **unidad de entrada/salida**, componente hardware usado para la gestión de periféricos.

En una primera aproximación podemos hacer una clasificación de los periféricos teniendo en cuenta desde o hacia dónde envían información. Es decir, la clasificación se hace atendiendo a que la información que circula a través del bus de datos lo haga desde el periférico a la memoria central (**periférico de entrada**) o viceversa (**periférico de salida**).

Conectado el periférico al ordenador a través del cable o conector correspondiente, la información que se envía o transmite circula dentro del ordenador a través de los buses vistos anteriormente.

Muchos de los periféricos de entrada/salida necesitan un tipo de software especial para ser configurados; en otras palabras, para utilizar una impresora, por ejemplo, primero hay que instalarla. Esto significa que es necesario introducir dentro de la configuración del ordenador y acorde con nuestro software básico unos programas específicos que permitan al sistema operativo reconocer el periférico y utilizarlo de forma correcta. Estos programas se denominan **drivers** o **controladores**.

## 5. Componentes lógicos. El software

Una vez vistos los componentes hardware de un sistema informático, hay que tener en cuenta que para que un sistema informático sea útil es necesario que procese información.

La información que se procesa en un sistema informático puede ser de diferentes tipos: textos, gráficos, música, etc.

A continuación exploraremos de forma general los tipos de datos que procesa un sistema informático.

### 5.1. Los datos. Tipos de datos.

Por sentido común, para que el ordenador funcione, necesita información con la que trabajar. Esta información es de varios tipos dependiendo de su función. Básicamente, el ordenador sirve para procesar información en forma de datos, datos que pueden ser textos, imágenes, tablas de hojas de cálculo, etc.

El ordenador también maneja información que servirá para procesar esos datos. En este caso, nos estamos refiriendo a programas o aplicaciones informáticas, como los procesadores de textos, que se utilizan para procesar datos en formato texto, las herramientas de diseño gráfico que se utilizan para procesar datos en formato de imagen, etc.

Por último, un sistema informático necesita otro tipo de software fundamental. Este software está compuesto de programas y datos que ponen en funcionamiento las aplicaciones informáticas, las cuales procesan a su vez sus propios datos. En este caso nos referimos al **sistema operativo**, definido como el componente software que sirve para que la información pueda ser procesada por las aplicaciones informáticas mediante la utilización de todos los componentes hardware del sistema informático. El sistema operativo consta de programas propios que sirven para realizar otras funciones.

La primera clasificación que podemos hacer de los tipos de datos es la siguiente:

**1 Datos de entrada.** Son los que se suministran al ordenador desde los periféricos de entrada (teclado, ratón, módem, escáner, etc.) o desde los diferentes soportes de información (disquetes, discos duros, CD-ROM, etc.). Forman la primera fase del tratamiento automático de la información: **entrada**.

**2 Datos intermedios.** Son aquellos que se obtienen en la segunda fase del tratamiento automático o de la información: **proceso**.

**3 Datos de salida.** También llamados resultados, completan el proceso del tratamiento automático de la información: **salida**.

Otra clasificación que podemos hacer de los datos, según varíen o no durante el proceso, es la siguiente:

- **Datos fijos.** Son los que permanecerán constantes durante el proceso o programa que se les aplique. Los datos fijos reciben el nombre de constantes. Un ejemplo es un programa que emita facturas en euros y pesetas; es evidente que el cambio del euro será el mismo en todo el proceso.

- **Datos variables.** Son aquellos que sí se modifican a lo largo del proceso según sucedan determinadas condiciones o acciones realizadas por los programas.

Según la forma de ser utilizados por el ordenador, otra clasificación es:

- **Datos numéricos.** Son los dígitos del 0 al 9.

- **Datos alfabéticos.** Son las letras mayúsculas y minúsculas de la A hasta la Z.

- **Datos alfanuméricos.** Son una combinación de los anteriores, más una serie de caracteres especiales (\*, /, -, %, etc.).

En general, todos los sistemas operativos, salvo algunos de los considerados antiguos, trabajan con los datos de la misma forma y con los mismos tipos de datos.

Los datos son procesados por los diferentes programas que maneja el sistema operativo o por los programas que ejecutan los usuarios. Como veremos a continuación, los datos que se procesan en un sistema informático se implementan en códigos numéricos o alfanuméricos para poder utilizarlos.

## 5.2. Los sistemas de codificación

### A. Introducción a los sistemas de codificación

Los sistemas de codificación se utilizan para procesar la información que el usuario entiende y el ordenador no. Es evidente que el usuario y el sistema informático trabajan en lenguajes diferentes.

Centrémonos en la memoria por un momento. La memoria no puede almacenar la letra A o el carácter \*.

La memoria del ordenador, y por extensión el resto de componentes internos, no entiende de letras o números. Solamente entiende de corriente eléctrica.

Por eso, cuando el usuario quiere almacenar una letra en memoria, por ejemplo, la primera letra de su documento de texto, el ordenador, gracias al sistema operativo y a los componentes de hardware, se encarga de transformar la letra y de almacenarla en un conjunto (normalmente 8 bits) de impulsos eléctricos.

Si, por el contrario, leemos de una posición de memoria, primero se analizan las celdillas correspondientes. Cuando se han analizado ocho de ellas, se sabe, por diseño del propio sistema operativo y gracias a la equivalencia del código, que se ha leído un byte o carácter como conjunto de ocho bits.

Cada posición magnetizada se convierte en un uno y cada posición no magnetizada en un cero. Se busca en la tabla de códigos y se compara la combinación de esos (ocho) bits, obteniendo la equivalencia con el carácter concreto. En ese caso se visualiza, por ejemplo, el carácter equivalente a los bits leídos y no se visualizan los bits.

## B. Sistemas de numeración

Se define un **sistema de numeración** como el conjunto de símbolos y reglas que se utilizan para representar cantidades o datos numéricos.

Estos sistemas se caracterizan por la **base** a la que hacen referencia y que determina el distinto número de símbolos que lo componen.

## C. Codificación numérica

Son tres los sistemas de codificación que utiliza habitualmente un sistema informático:

- **Binario.** Este sistema utiliza dos símbolos diferentes: el cero y el uno (0,1). Es el sistema que maneja el ordenador internamente, ya que lo utilizan sus componentes electrónicos.

Cada uno de estos símbolos recibe el nombre de **bit**, entendiéndose por tal la mínima unidad de información posible.

Los símbolos del sistema decimal pueden representarse (codificarse) en binario mediante el TFN (*Teorema Fundamental de la Numeración, que sirve para relacionar una cantidad expresada en cualquier sistema de numeración con la misma cantidad expresada en el sistema decimal*). Cada símbolo decimal puede representarse con una combinación de cuatro bits.

- **Octal.** Es un sistema en base 8 que utiliza los símbolos del 0 al 7 para representar las cantidades, las cuales quedan reproducidas posicionalmente por potencias de 8. El sistema de numeración en base 8 tiene una correspondencia directa con el binario, ya que cada símbolo en base 8 puede representarse mediante una combinación de 3 bits.

- **Hexadecimal.** Es un sistema de numeración en base 16. Utiliza 16 símbolos diferentes, del 0 al 9 y los dígitos valores (o letras) A, B, C, D, E y F. Estas letras representan, respectivamente, los dígitos 10, 11, 12, 13, 14 y 15 del sistema decimal. Este sistema también tiene una correspondencia



directa con el sistema binario, ya que cada símbolo en base 16 se puede representar mediante una combinación de 4 bits.

Decimal	Binario	Base 8	Base 16
0	00000	0	0
1	00001	1	1
2	00010	2	2
3	00011	3	3
4	00100	4	4
5	00101	5	5
6	00110	6	6
7	00111	7	7
8	01000	10	8
9	01001	11	9
10	01010	12	A
11	01011	13	B
12	01100	14	C
13	01101	15	D
14	01110	16	E
15	01111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

El sistema que maneja internamente un ordenador es el binario, pero, en ocasiones, por comodidad en el manejo de los datos, se suele utilizar el octal y el hexadecimal, ya que mucha de la información que nos muestra el sistema operativo, como direcciones de memoria, está expresada en hexadecimal.

El sistema de numeración binario tiene una gran importancia en el funcionamiento del ordenador. Ya se ha señalado que la memoria del ordenador es un conjunto de biestables. En ellos puede haber o no corriente eléctrica.

#### D. Cambios de base de numeración

El sistema informático trabaja en el sistema de numeración binario. Nosotros trabajamos en el sistema de numeración decimal. El ordenador no entiende el sistema de numeración decimal para realizar sus cálculos, pero nosotros no entendemos el binario para realizar los nuestros.

Es necesario saber interpretar el código binario para poder entender las operaciones que en muchas ocasiones se realizan dentro del ordenador. Para ello, debemos aprender a pasar números binarios a decimales y a la inversa. Por extensión, el ordenador utiliza los sistemas de numeración de base 8 y base 16 (por ser múltiplos del sistema binario) para mostrarnos información relativa a algunos procesos que realiza.

En primer lugar, veamos cómo se pasa un número de base 10 a base 2. Esta operación se realiza dividiendo el número de base 10 (dividendo) por 2 (divisor). El cociente obtenido de la división se convertirá en dividendo, para volver a dividirlo por 2 (divisor). Al nuevo cociente obtenido se le aplica la misma operación, y así sucesivamente hasta que aparezca un cociente igual a 0.

En resumen, tendremos que dividir sucesivamente entre 2 el número en base 10, hasta que resulte un cociente 0. El número en binario se obtiene uniendo todos los restos en orden inverso de aparición.



### Caso práctico 1

#### Pasar a base 2 el número 90 que está en base 10

Primero dividimos el número por 2 (base destino) y el cociente que obtenemos lo dividimos de nuevo por 2. El nuevo cociente lo volvemos a dividir por 2, y así sucesivamente hasta que aparezca un cociente igual a 0.

$$90 : 2 = 45. \text{ Resto } 0.$$

$$45 : 2 = 22. \text{ Resto } 1.$$

$$22 : 2 = 11. \text{ Resto } 0.$$

$$11 : 2 = 5. \text{ Resto } 1.$$

$$5 : 2 = 2. \text{ Resto } 1.$$

$$2 : 2 = 1. \text{ Resto } 0.$$

$$1 : 2 = 0. \text{ Resto } 1.$$

Ordenamos los restos sucesivos que aparecen en las divisiones, pero en orden inverso, y obtenemos la nueva codificación en base 2:

$$\text{Resultado: } 90_{(10)} = 1011010_{(2)}$$

Si queremos pasar el mismo número a base 8 y 16, la forma de proceder sería la misma, teniendo en cuenta que ahora el divisor es el 8 o el 16, respectivamente.

Paso a base 8:

$$90 : 8 = 11. \text{ Resto } 2.$$

$$11 : 8 = 1. \text{ Resto } 3.$$

$$1 : 8 = 0. \text{ Resto } 1.$$

$$\text{Resultado: } 90_{(10)} = 132_{(8)}$$

Paso a base 16:

$$90 : 16 = 5. \text{ Resto } 10 \text{ (A)}.$$

$$5 : 16 = 0. \text{ Resto } 5.$$

$$\text{Resultado: } 90_{(10)} = 5A_{(16)}$$

Como se puede ver en este último caso, el primer resto ha sido 10. Pero este símbolo en hexadecimal no existe; existe la A como símbolo décimo de la base.

Si lo que queremos hacer es la operación contraria, es decir, pasar de base 2 a base 10, procederemos multiplicando por potencias sucesivas de 2, empezando por 20 cada dígito binario de izquierda a derecha. Sumaremos los valores obtenidos y tendremos pasado el número.

### Caso práctico 2



#### Pasar el número 1001 de binario a base 10

Primero se toman los dígitos binarios, 4 en total, y se van multiplicando por potencias de 2 de izquierda a derecha. El último exponente que pondremos en base 2 y con el que multiplicaremos el último dígito será el  $n-1$ , siendo  $n$  el número de dígitos que tiene la cifra de base 2.

$$1001_{(2)} = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 1 = 9_{(10)}$$

Los cambios de base entre bases equivalentes, como son las bases 2, 8 y 16, se pueden realizar de forma directa, teniendo en cuenta la equivalencia de bits con la que se puede representar cada dígito de estas bases en binario. En base 8, un dígito octal queda representado por una combinación de 3 bits. En hexadecimal, la asociación es de 4 bits.

Como cada número en base 8 y en base 16 tiene una correspondencia directa con el número en binario mediante un conjunto de 3 y 4 bits respectivamente, si queremos transformar un número en base 8 o en base 16 a un número en base 2 o viceversa, bastará con formar grupos de 3 o 4 bits respectivamente. Esta transformación se llama directa.

## Caso práctico 3

**Pasar el número 132 de base 8 a base 16**

En primer lugar, pasamos el 132 que está en octal a binario de forma directa. Como cada dígito octal se puede expresar con 3 dígitos binarios, tenemos:

$$132_{10} = 001\ 011\ 010_{10} = 001011010_{10}$$

Así, transformamos directamente el dígito 1 en 001, el 3 en 011 y el 2 en 010. Mirando la equivalencia de la Tabla 1.3, vemos que cada dígito en base 8 tiene su correspondencia con 3 dígitos binarios.

Ahora, para pasar a base 16, basta con hacer grupos de 4 bits empezando por la derecha. Si faltan dígitos por la izquierda, los completamos con 0, aunque en nuestro caso no son significativos, ya que como en cualquier sistema de numeración, los 0 a la izquierda no tienen valor.

$$001011010_{10} = 0000\ 0101\ 1010_{10} = 5A_{16}$$

El bloque de 4 bits de más a la derecha tiene su equivalencia con el dígito 10 en hexadecimal, pero como este símbolo no existe en este sistema de numeración, lo hacemos corresponder con su símbolo correspondiente que es la letra A. El bloque del centro se corresponde con el dígito 5 y, evidentemente, los cuatro 0 de la izquierda representan un 0, y como tal, no tiene valor precisamente por estar a la izquierda. En este caso, el resultado sería el siguiente:

$$\text{Resultado: } 132_{10} = 5A_{16}$$

El mismo caso sería el paso de base 16 a base 8. Para ello bastaría pasar a binario el número en hexadecimal y hacer bloques de 3 bits.