



# FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

## TEMA 3 PERIFÉRICOS

1. Organización de entradas/salidas
2. Principales dispositivos de entrada
  - 2.1. Teclado
  - 2.2. Ratón
  - 2.3. Joystick
  - 2.4. Escáner
  - 2.5. Tableta digitalizadora
  - 2.6. Otros lectores ópticos
  - 2.7. Lectores magnéticos
3. Principales dispositivos de salida
  - 3.1. Monitores
  - 3.2. Tarjetas gráficas
  - 3.3. Impresoras
4. Principales dispositivos mixtos
5. Principales dispositivos de memoria masiva o auxiliar
6. Apéndice
  - 6.1. Qué tener en cuenta al elegir una tarjeta gráfica
7. Informes propuestos en este tema

Un ordenador es una gran herramienta de trabajo. Está compuesto por una gran variedad de componentes internos y estos se interconectan para realizar las distintas operaciones indicadas por un programa sobre unos datos determinados. Pero esta gran potencia de cálculo no serviría de nada si el ordenador no pudiera comunicarse con el exterior, de ahí que necesitemos de una serie de dispositivos que permitan introducir los datos e instrucciones, que el ordenador nos devuelva los resultados de las operaciones; almacenamientos de gran capacidad y recuperación de los datos almacenados en éstos, así como elementos que nos permitan la transmisión y recepción de datos. Al conjunto de dispositivos que se encargan de todas las funciones anteriores se les conoce como

**periféricos.** Tal y como indica su nombre están 'fuera' del ordenador y se conectan a él mediante los interfaces apropiados.

Al comenzar este tema es importante aclarar los términos de *medio o soporte* y *dispositivo*, así como los términos de *módulo* e *interfaz*. Un medio o soporte es un material empleado para almacenar datos (ej.: una cinta magnética). Un dispositivo es una máquina empleada para transferir datos hacia o desde un determinado medio, generalmente para su almacenamiento o recuperación. La mayoría de los dispositivos periféricos pueden considerarse como módulos, lo que importa es lo que hacen y no cómo lo hacen. Un periférico puede desconectarse y sustituirse por otro que realiza la misma tarea de forma diferente, sin que el sistema se vea afectado de alguna forma. La interfaz es el modo de comunicarse entre el ordenador y sus periféricos, es decir, el tipo de conexión.

Cada periférico suele estar formado por dos partes claramente diferenciadas en cuanto a su misión y funcionamiento: una parte mecánica y otra parte electrónica.

La **parte mecánica** está formada básicamente por dispositivos electromecánicos (conmutadores manuales, relees, motores, electroimanes, servomecanismos, etc.), controlados por los elementos electrónicos. La velocidad de funcionamiento de un periférico y el tiempo medio transcurrido entre averías suelen venir impuestos por los elementos mecánicos.

La **parte electrónica** se encarga de interpretar las órdenes que le llegan de la CPU para la recepción o transmisión de datos, dependiendo de que se trate de un periférico de salida o entrada, respectivamente, y de generar las señales de control para activación de los elementos electromecánicos del periférico.

## 1. ORGANIZACIÓN DE ENTRADAS/SALIDAS

Al hablar de periféricos hay que tener en cuenta una serie de conceptos. El ordenador, manda y recibe, información del/al periférico, por lo que para comunicarse con él necesita un lenguaje, es decir una serie de señales (a nivel eléctrico) y símbolos (a un nivel más alto, de secuencias de bytes) que signifiquen algo tanto para el periférico como para el ordenador (por ejemplo, imprime esta letra, no hay papel en el alimentador de hojas). Este lenguaje, en principio, es único para cada marca y modelo de periférico, y además, si el ordenador no habla ese lenguaje, no podrá entenderse con el periférico, y por tanto no podrá funcionar correctamente.

El principal problema que plantea esta comunicación consiste en la conexión de los periféricos con la CPU debido a que las características de los dispositivos de E/S suelen diferir notablemente de las del procesador (velocidad de transmisión-AB, longitud de palabra, códigos y niveles electrónicos para representar los datos...). Para compatibilizar estas características entre periféricos y CPU se usan los denominados **Controladores de Periféricos** (circuitos de interfaz). Cada periférico necesita su propio controlador para comunicarse con la CPU. El controlador está formado por un conjunto de circuitos de adaptación y se encarga de la transferencia de datos entre la CPU y el periférico recibiendo señales de control de la UC y generando señales de estado para la CPU y señales de control para el periférico. La transferencia de información se realiza físicamente a través de puertos de E/S, que son registros que se conectan directamente a

uno de los buses del computador. Cada puerto tiene asociada una dirección o código de forma que el procesador ve al periférico como un puerto o un conjunto de puertos.

En los primeros ordenadores la CPU controlaba las operaciones elementales de E/S. Con el tiempo y para descargar a la CPU de estas funciones, las operaciones de E/S las realizan los controladores, siendo éstos cada vez más complejos (algunos incluyen memoria y un procesador para uso exclusivo de operaciones de E/S).

Existen 3 formas de controlar un periférico:

1. **Entrada/Salida programada:** El inicio de la operación de E/S se realiza por iniciativa de la CPU dependiendo del programa en ejecución.
2. **Interrupciones:** Mediante esta técnica se permite a los periféricos actuar de forma independiente e interrumpir al procesador cuando existe algún dato o bloque de datos a transmitir desde o hacia la memoria.
3. **Gestión autónoma de periféricos (DMA):** Los periféricos tienen acceso directo a memoria y una vez que el procesador les asigna una tarea, la ejecutan de forma enteramente independiente indicando al procesador mediante un mecanismo de interrupciones, el fin de la tarea asignada. (la mayoría de las unidades de disco funcionan así). Con esto se consigue descargar a la CPU de las operaciones elementales de E/S a costa de utilizar circuitos especializados.

Instalar una aplicación en MS-DOS significaba elegir o averiguar la configuración hardware, y copiar en disco duro los *drivers* (software para controlar un periférico) correspondientes, aunque la tendencia actual en periféricos corresponde a la capacidad *plug&play* (conectar y "listo"), en la que los periféricos que tienen esta característica son reconocidos automáticamente por el ordenador (si éste utiliza ciertos sistemas operativos) y se pueden configurar mediante software.

Otra tendencia actual es la creación de interfaces/periféricos multifunción; el ejemplo más típico de esto es el fax/fotocopiadora/escáner/impresora comercializado por *Xerox* y otras empresas.

## 2. PRINCIPALES DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Transmiten información desde el exterior al procesador y memoria del ordenador mediante la transformación de los datos en señales eléctricas codificadas (código binario).

### 2.1. Teclado

El teclado (Keyboard) es el dispositivo de entrada por excelencia y además, uno de los más antiguos. Los teclados son similares a los de una máquina de escribir, correspondiendo cada tecla a uno o varios caracteres, funciones u órdenes. Para seleccionar alguno de los caracteres puede ser necesario pulsar simultáneamente dos o más teclas, una de ellas la correspondiente al carácter (Por ejemplo, el caso de las mayúsculas, @, #,...).

El teclado dispone de un conjunto de teclas agrupadas en 4 bloques:

- ❑ **Teclado principal:** Contiene los caracteres alfabéticos, numéricos y especiales, como en una máquina de escribir convencional con alguno más.
- ❑ **Teclado numérico:** Es habitual que las teclas correspondientes a los dígitos decimales, signos de operaciones básicos y punto decimal estén repetidas para facilitar al usuario la introducción de datos numéricos.
- ❑ **Teclas de gestión de imagen o de control:** Sobre la pantalla se visualiza una marca o cursor o indicador de posición. El cursor indica la posición donde aparecerá el siguiente carácter que tecleemos. Las teclas de gestión de imagen permiten modificar la posición del cursor en la pantalla.
- ❑ **Teclas de función:** Normalmente distribuidas en una hilera en la parte superior del teclado. Son teclas cuyas funciones están definidas por el usuario o predefinidas por una aplicación (ejemplo F1).



**Figura 1. Teclado.**

Cuando se presiona una tecla, se cierra un conmutador que hay en el interior del teclado, lo que hace que unos circuitos codificadores del **controlador de teclado** generen el código correspondiente al carácter seleccionado, almacenándolo en la memoria intermedia del teclado (*buffer de memoria*). El controlador del teclado envía una petición de interrupción a la CPU para que, cuando sea aceptada la interrupción, el programa gestor del teclado capte el código llevándolo a la memoria intermedia de la CPU. Normalmente el programa gestor del teclado, hace un *eco* del carácter pulsado, visualizándolo en el monitor de visualización.

## **2.2. Ratón**

El ratón es un dispositivo de entrada que sirve para introducir información gráfica o seleccionar coordenadas (x,y) de una pantalla. Dispone de uno o más pulsadores con los que el usuario envía órdenes al computador relacionadas con el punto seleccionado en la pantalla.

Básicamente existen dos tipos principales de ratones: mecánicos y ópticos. Esta clasificación nos informa de cómo se transforma el movimiento de este periférico en la señal eléctrica adecuada.

En los ratones de tipo mecánico existe una bola que puede girar libremente sobre la superficie de apoyo, y unos ejes con rodillos que están en contacto con ésta. Los ejes están situados perpendicularmente entre sí, para detectar el movimiento en el eje X y en el eje Y. La detección del movimiento se realiza a través de dos ruedecitas convenientemente ranuradas situadas en los extremos de los ejes. La arquitectura de los ratones se termina con una pareja de LEDs y otra de fotosensores que según la luz que van recibiendo por las ranuras anteriores informan del sentido del movimiento en cada eje. Esta información es transmitida a través de un cable al computador y el programa gestor del ratón (driver) puede determinar la distancia, dirección y sentido del desplazamiento desde que se inició el último movimiento. (traduciendo esta información de forma que la aplicación conozca posiciones del ratón y estado de sus botones) Los ratones detectan movimientos relativos. En la pantalla aparece un cursor que se mueve en el mismo sentido en el que se desplaza el ratón a través de una superficie indicando el punto sobre el que se actuará.



**Figura 2. Interior de un ratón de ordenador tradicional.**

El otro tipo son los ratones ópticos que se componen también de una pareja de LEDs y una matriz o vector de fotosensores normalmente también por cada eje, sin utilizar una bola. Este tipo de dispositivos necesitan para funcionar una alfombrilla especialmente calibrada que refleja la luz de los LEDs a los fotosensores, detectando de esta forma el movimiento.

Con ordenadores portátiles o en situaciones en las que hay poco espacio para desplazar el ratón suelen utilizarse ratones estacionarios (**TrackBall**), una modificación de los ratones de tipo mecánico que se usan con la bola hacia arriba, de forma que ésta se desplaza con el dedo pulgar y no haciéndola rodar por una superficie.

La comunicación del ratón con el ordenador se realiza a partir del puerto serie, PS/2 o USB.

### **2.3. Joystick (*Palanca manual de control*)**

Este periférico está constituido por una caja de la que sale una palanca o mando móvil. El usuario puede mover la palanca inclinándola hacia los lados y cada movimiento de ésta se traduce en un movimiento del cursor sobre la pantalla. Dispone de unos pulsadores, que pueden estar sobre la caja o en la varilla, que deben ser presionados para que exista una iteración entre el programa y la posición de la varilla. Es un dispositivo muy utilizado en videojuegos y aplicaciones gráficas.

Existen dos tipos de joystick: Digital y Analógico. El joystick digital suele tener cuatro interruptores que detectan si hay o no movimiento en cada sentido y para cada eje. Además y como es de suponer para los botones utiliza interruptores.

El joystick analógico es el que se utiliza normalmente en el PC. Así y para detectar el movimiento en cada uno de los ejes utiliza resistencias variables que a partir de una posición que se toma como central (calibrage del joystick) ya se detecta el sentido dentro de cada eje. Los botones son digitales y son simples interruptores.

### **2.4. Escáner**

Es un dispositivo para la digitalización de documentos basado en la exploración de éstos mediante procedimientos optoelectrónicos. El escáner transforma la información contenida en una página (documento o fotografía) en una señal eléctrica digital que, con la interfaz adecuada, es transmitida a un computador o a otro tipo de dispositivo (fax, fotocopiadora...).

El sistema considera la página dividida en una fina retícula de celdas o puntos de imagen, que son iluminados por una fuente de luz. Esta luz se refleja en cada celda, y una malla de sensores optoelectrónicos convierte la luz reflejada en una cara eléctrica, o sea, en una señal analógica que luego será digitalizada.

Un escáner contiene tres elementos básicos: un detector, una fuente de luz y lentes de barrido. La fuente de luz ilumina el objeto y las lentes forman la imagen del objeto en el detector. La elección de la fuente de iluminación y de las lentes depende de las características del detector. El documento debe ser iluminado con suficiente luz de forma que la luz reflejada y enfocada por las lentes sea suficiente para permitir operar al detector con una adecuada señal / ruido.

Los tipos de circuitos integrados como detectores son: retículas de fotodiodos, retículas de dispositivos acoplados por carga (CCD) y retículas de fotodiodos acoplados por carga (CCPD).

Existen tres tipos de escáner: manuales, parecidos a un ratón; de sobremesa, similares a una fotocopiadora; y de diapositivas. Las prestaciones mejoran en este mismo orden. Normalmente suelen incorporar un software de tratamiento de imágenes, reconocimiento de caracteres, etc. Una característica importante en un escáner es la **resolución**, que mide el número de puntos que es capaz de distinguir en una pulgada (ppp, puntos por pulgada o en inglés dpi).

## **2.5. Tableta digitalizadora**

Permiten introducir en el ordenador gráficas, figuras, planos, mapas o dibujos en general. Para esto el usuario pasa manualmente una pieza móvil (lápiz o cursor) por encima de la línea a digitalizar (como si se calcara), automáticamente se transfieren las coordenadas (x, y) de los distintos puntos que forman la imagen.

Existen una serie de problemas asociados a estos dispositivos debido al tipo de tarea que realizan y suelen causar errores de precisión en la entrada, estos se deben al mal posicionamiento o movimiento del lápiz, falta de precisión en los puntos de la tarjeta digitalizadora, etc.

## **2.6. Otros Lectores Ópticos**

Existen multitud de lectores ópticos que identifican códigos de barras (según el estándar (EAN), tipos de marcas (OMR), caracteres especiales o para reconocer caracteres del lenguaje hablado (OCR). Sus componentes básicos son los del escáneres: un dispositivo emisor de luz, un dispositivo receptor de luz, algún elemento que refuerce esta comunicación de luz (lentes, ...). Una forma de tipificarlos es por el tipo de digitalización que realizan:

- Flash: Se ilumina como en un flash el objeto a reconocer.
- Rastreo: Un punto luz (posiblemente un led) va rastreando convenientemente una imagen.
- Por barrido: Varios puntos de luz recorren una imagen.

La forma que tienen de entrar en el ordenador puede ser muy diversa (puertos *serie o paralelo*, puerto de alguna controladora especial ...) y dependerá de las características de la aplicación. Su desventaja es que le afecta la suciedad del documento.

## **2.7. Lectores magnéticos**

Son periféricos con una cabeza lectora sensible a los campos magnéticos. Se dividen en dos tipos:

- Lectores de bandas magnéticas: cuyas características son:
  - Pistas grabadas: De una a tres.
  - Código que utilizan: Normalmente utilizan el FM.
  - Capacidad: Número de bits por pulgada.
- Lectores de caracteres magnéticos: Se imprimen con tinta magnética y para ser reconocidos deben tener unas características físicas de impresión (espacios y grosores determinados) que exciten de diferente forma a la cabeza lectora.

Existen dos desventajas en este tipo de periféricos y es que estos dispositivos son relativamente caros y que son afectados por campos externos. Como ventaja podemos destacar que no le afecta la suciedad del documento.

## **3. PRINCIPALES DISPOSITIVOS DE SALIDA**

Transmiten información desde el procesador o la memoria del ordenador al exterior mediante la transformación de señales eléctricas binarias en un lenguaje inteligible para el periférico correspondiente.

### **3.1. Monitores**

La forma más cómoda de recibir información es a través de la vista. Los monitores constituyen el sistema más cómodo y usual de captar las salidas de un computador. Una imagen de pantalla de ordenador no es continua sino que se forma con multitud de puntos denominados puntos de imagen o píxeles. La imagen se forma físicamente con la activación selectiva de unos elementos denominados puntos de pantalla. Un punto de pantalla se iluminará más cuanto mayor sea la activación del elemento correspondiente. En las pantallas de color cada píxel debe estar formado al menos con 3 puntos de pantalla, uno por cada color básico (rojo, verde y azul). Cuando la pantalla se utiliza para visualizar texto se considera dividida en celdas con un determinado número de píxeles de ancho y largo para representar un carácter.

Algunos parámetros que caracterizan a un monitor son: tamaño (se da en pulgadas), número de celdas o caracteres, brillo, contraste, resolución (nº de píxel de la pantalla - determina la calidad de visualización), densidad de puntos de imagen (se mide en puntos por pulgada).

Existen distintos tipos de monitores:

#### **3.1.1. Pantallas TRC**

Son las típicas pantallas que normalmente se manejan (por la relación calidad/precio) y cuya tecnología es el tubo de rayos catódicos (TRC).

El TRC es un tubo de cristal con forma de embudo en el que se ha hecho el vacío. Este se compone de un cátodo que al calentarse emite un haz de electrones que es enfocado y dirigido convenientemente. En la parte superior tenemos un ánodo al cual se le aplica una gran diferencia de potencial con respecto al cátodo para acelerar convenientemente a los electrones. Estos acaban por chocar contra la pantalla en sí, que interiormente, está compuesta de fósforo y que tras el choque emite una fosforescencia.

Otra parte importante, en el funcionamiento de los monitores, es la deflexión o el enfocado que se va llevando a cabo del haz de electrones. Con este enfocado se van a ir recorriendo todos los puntos que forman el monitor. A las señales que realizan este enfoque se les llama señales de sincronismo. Se puede distinguir una deflexión en el eje X (sincronismo horizontal) y otra en el eje Y (sincronismo vertical) consiguiéndose ambas normalmente mediante campos electrostáticos o campos magnéticos. Las señales de sincronismo se generan en la tarjeta de vídeo. La señal de sincronización horizontal, que suele rondar los 15 -16 Khz, se emplea para mover el haz de electrones que sale del cátodo del TRC de acuerdo con el patrón de puntos de los datos de vídeo. Cuando se recibe un punto, el cátodo envía un chorro de electrones hacia el lugar de la pantalla adonde apunta el circuito de sincronización horizontal. A continuación la señal de

sincronización mueve el haz al siguiente píxel, iluminándose en el caso de que se reciba un nuevo punto de vídeo. Acabado el barrido horizontal, se corta el haz de electrones y se vuelve a apuntar al principio de la fila. Simultáneamente se aplica la señal correspondiente a la sincronización vertical (entre 60 y 80 hz), lo que hace que el chorro de electrones se mueva a la fila anterior. La señal de sincronización horizontal puede entonces desplazar de nuevo el haz a lo largo de la pantalla para dibujar otra fila de puntos. Este funcionamiento describiría totalmente el funcionamiento de un monitor monocromo.

En el caso de un monitor color se tendrían como tres haces de electrones que incidirán a la vez sobre la parte interna de la pantalla sobre matrices de tres celdas iluminándose cada una de ellas de un color diferente (rojo, verde y azul). Todas estas señales (sincronismos, color...) las genera la tarjeta de vídeo y las envía al monitor.

### **Parámetros que describen a un monitor:**

- **Tipo de entrelazado:** Existen dos tipos, el entrelazado y el no entrelazado. Un monitor se dice entrelazado cuando refresca primero las líneas impares y luego las pares (ofreciendo como dos imágenes) siendo estos los más antiguos y de alguna forma los menos recomendables a la visión si son lentos, lo usan también las TVs. Los no entrelazados, por otro lado, barren toda la imagen línea a línea.
- **Frecuencia a la que trabaja:** Hay que tener en cuenta la frecuencia a la que trabaja el monitor (que depende también de la resolución de éste) a la hora de conectarle una determinada tarjeta gráfica que genera unas frecuencias determinadas. Últimamente se imponen monitores multifrecuencia que pueden funcionar a distintas frecuencias, con distintos tipos de resolución y tarjetas.
- **Número de píxeles:** Es el número de puntos que puede llegar a representar dándose la medida en horizontal x vertical. Un número recomendado es 1024 x 768. Aunque también los hay mayores.
- **Grosor del punto:** Dice lo grueso que dibujaría un punto. Ronda actualmente los 0.24 - 0.28 mm.
- **Pulgadas:** Mide lo grande que es la pantalla. Las pulgadas indican el tamaño de la diagonal de la pantalla. Normalmente los monitores suelen ser de 14 pulgadas, aunque también los hay de 15, 17, 20 pulgadas etc.

### **3.1.2. Pantallas Planas**

Los monitores TRC tienen dos inconvenientes principales que son su gran volumen (y peso) y su gran consumo de energía, ante esto surge la investigación sobre otro tipo de monitores con otro tipo de tecnología. En estos monitores se busca menor volumen y menor consumo. Los tres tipos de diseño en los que se ha conseguido mayores avances son:

### **3.1.3. Pantallas de plasma:**

A grandes rasgos sus componentes principales serían dos conjuntos de electrodos (un conjunto formaría las filas y el otro las columnas). Entre este empujamiento de filas y columnas tendríamos un espacio predeterminado lleno de una mezcla de gases, todo

esto convenientemente encapsulado. Activando un fila y una columna determinada se crearía una diferencia de potencial suficiente para producir una determinada luminiscencia (al igual que en las lámparas de neón. Con el barrido adecuado de una fila tras otra, y repitiendo el proceso al menos 60 veces por segundo, se puede conseguir que el ojo perciba una imagen estable.

El problema es que como se excita durante poco tiempo cualquier punto la luminosidad que se consigue es poca. Mejores resultados se han llegado a conseguir utilizando corriente alterna ya que se mantiene en un sentido u otro más tiempo la diferencia de potencial. Tal y como se ve es bastante complicado conseguir así directamente el color, ya que habría que llenar cada píxel de un gas diferente así que lo que se hace es recubrir de una sustancia fosforescente. Su problema es que consumen demasiada cantidad de energía.

#### **3.1.4. Pantallas electroluminiscentes:**

En esencia está constituido por el mismo empujamiento que en el tipo anterior con la salvedad de que el espacio intermedio está relleno de una sustancia fosforescente. Así el mecanismo de presentación de imágenes es el mismo que en el caso anterior.

Sus problemas son el consumo de energía y la creación de color ya que no se ha encontrado una sustancia de este tipo que emita el azul.

#### **3.1.5. Pantallas de cristal líquido (LCD, Liquid Cristal Display):**

Estas pantallas también constan de un empujamiento de electrodos que controlan los distintos píxeles que definen la pantalla. La característica especial es que para cada píxel existe un líquido orgánico con propiedades nemáticas. Esta propiedad consiste en que en condiciones normales dejan pasar la luz y conforme se les va aplicando un voltaje la van dejando pasar. Como se puede observar esta pantalla representaría un conjunto de obturadores.

Este sería un ejemplo claro de pantalla no emisora mientras que las anteriores serían ejemplos de pantallas emisoras. Con estas pantallas también se pueden conseguir pantallas emisoras si en el fondo (detrás de cada píxel) se pone un emisor de luz.

Su problema es que al activar un punto determinado (fila y columna) los píxeles de esa fila y esa columna están recibiendo cierta diferencia de potencial por lo que dejan pasar cierta cantidad de luz (siendo perjudicial para el contraste). Este efecto se produce en las pantallas descritas anteriormente (de matriz pasiva), en contraposición surgen las de matriz activa donde cada píxel es controlado individualmente por de uno a cuatro transistores (consiguiéndose por lo tanto un mejor contraste). Estas pantallas LCD de matriz activa son las denominadas pantallas TFT (Thin Film Transistor) y esta tecnología proporciona la mejor resolución de todas las técnicas de pantalla plana, aunque también es la más cara.

### **3.2. Tarjetas gráficas**

Es sin duda una de las tarjetas más importantes del ordenador y su misión es manejar los datos que le llegan del bus y suministrarle al monitor las señales analógicas adecuadas en función de estos datos.

Los parámetros que caracterizan una tarjeta de vídeo son los siguientes:

- **Memoria de vídeo:** la imagen que aparece en la pantalla está en todo momento almacenada en la memoria de vídeo. Esta memoria puede estar almacenada físicamente en chips tipo DRAM o tipo VRAM. Este último tipo es algo más rápido, y se utiliza sobre todo para muy alta resolución (por encima de 1024 x 768 x 256). También es importante el camino de datos que une al chip de vídeo con esta memoria, que en algunos casos llega a 64 o 128 bits, apareciendo también esquemas de memoria entrelazada.
- **Resolución y colores:** ambos parámetros van ligados entre sí, y ligados a su vez a la memoria de vídeo. Multiplicando el número de píxel por el número de bits por píxeles (este número es tal que  $2^{nb}$  es igual al número de colores que puede representar) da la memoria que hay en la placa. Normalmente una tarjeta admite varias resoluciones en sentido ascendente, y colores en sentido descendente. Si admite color de 24 bits (lo cual equivale a unos 16.7 millones de colores, muchos más de los que puede distinguir el ojo humano), se dice que tiene color verdadero. En algunos casos se habla de color de 32 bits; los 8 bits restantes se utilizan para tener varios planos dentro de una imagen, o transparencias, por ejemplo.

### 3.3. Impresoras

Aparte de la pantalla o monitor, son el periférico de salida más habitual. Son aquellos periféricos que escriben la información de salida sobre papel.

Existen multitud de tipos y modelos. Se clasifican según dos criterios:

1. Por el modo de impresión de los caracteres:
  - **Impresoras con impacto:** Son aquellas que para imprimir los caracteres precisan golpear sobre el papel el carácter preformado en relieve o configurado en una cabeza de escritura.
  - **Impresoras sin impacto:** Se eliminan los movimientos mecánicos y el impacto con lo que se consiguen mayores velocidades y desaparece el ruido. No se pueden obtener copias simultáneas. Utilizan técnicas basadas en fenómenos térmicos, electrostáticos, químicos, así como el rayo láser.
2. Por el número de caracteres que pueden escribir simultáneamente:
  - **Impresoras de caracteres.**
  - **Impresora de líneas.**
  - **Impresoras de páginas.**

#### 3.3.1. Tipos de impresoras más utilizados

## ***Impresoras matriciales***

Estas impresoras forman el carácter mediante una matriz de agujas, punto a punto. Habitualmente se habla de 9 o 24 agujas (es decir 9x9 o 24x24). La velocidad de impresión se mide en cps (caracteres por segundo) y está en función del modo de funcionamiento que se utilice.

## ***Impresoras de chorro de tinta***

Al contrario que las anteriores estas impresoras son bastante silenciosas. El fundamento físico se basa en emitir un chorro de gotas de tinta ionizadas, que en su recorrido es desviado por unos electrodos que se encuentran a un potencial fijo. El carácter se forma con la tinta que incide en el papel. La desviación de las gotas, y por lo tanto la forma del carácter, se regula variando la carga inicial de la gota. Cuando no se desea escribir, las gotas de tinta se desvían hacia un depósito de retorno.

Las impresoras de inyección de tinta actuales disponen de cabezas de impresión con hasta 64 aberturas de inyección, y se consiguen densidades de impresión de hasta 720 puntos por pulgada. Estas impresoras escriben con una calidad intermedia entre las matriciales y las impresoras láser, y pueden estar dotadas de depósitos de tinta de distintos colores, pudiendo producir imágenes en color a precios razonables. Las impresoras de inyección suelen bidireccionales y su velocidad oscila normalmente entre 60 y 600 caracteres por segundo. El estándar más conocido son las HP DeskJet.

## ***Impresoras láser***

Las impresoras láser son verdaderos ordenadores, con su microprocesador, RAM y puertos. Todo esto les sirve para interpretar un lenguaje llamado lenguaje de descripción de página (LDP). Para imprimir una página en la impresora antes hay que describir la página con el LDP. Esto se suele hacer dentro del ordenador. A la impresora se manda el programa en lenguaje LDP, que entonces se interpreta. También puede funcionar en modo "raster", en el que se envían los puntos de la imagen que se quiere imprimir.

Una vez que ha llegado el programa a la impresora se deposita en memoria, se interpreta y con ello se forma la imagen en memoria. Cuanta más memoria haya podrá formar imágenes más complicadas o se podrán tener más páginas en memoria. Para transferir la imagen a papel se siguen los siguientes pasos:

1. Se carga el tambor con carga negativa.
2. Se aplica el rayo láser y se neutralizan las cargas negativas donde se va a imprimir.
3. El tóner se carga en las zonas negativas porque está cargado positivamente.
4. Se aplica carga negativa al papel.
5. Esta carga negativa atrae a las partículas del tóner.

Como ejemplos de lenguajes de programación para impresoras láser están el ADOBE PostScript (compatible Apple), el HP PCL (compatible LaserJet) y otros. Las impresoras que entienden un mismo lenguaje pueden utilizar el mismo driver y decimos entonces que son compatibles.

En las impresoras láser los parámetros que hemos de tener en cuenta son:

- Resolución: se mide en puntos por pulgada.
- Velocidad de impresión: se mide en páginas por minuto, oscila entre 4 a más de 10.
- Tipos de letra: Courier, Times, Helvética...
- Emulaciones: qué impresoras puede emular, PostScript o LaserJet.
- Ampliaciones: algunas admiten cartuchos con tipos de letra, emulaciones, o memoria.

También hay impresoras láser en color.

## 4. PRINCIPALES DISPOSITIVOS MIXTOS

Los dispositivos mixtos incluyen simultáneamente unidades de entrada y unidades de salida. Algunos de ellos son:

- ***Pantallas sensibles al tacto:***

Son unidades de E/S similares a una pantalla convencional en la que se incluye un dispositivo capaz de reconocer la zona donde se aplica una presión (por ejemplo el contacto con el dedo). En general se utiliza para representar información a realizar operaciones mediante un grupo de opciones localizadas a lo largo de la pantalla, de forma que una de ellas puede ser reconocida por el contacto. Puede ser útil para usuarios principiantes, tales como niños de corta edad.

- ***Robots***

Permiten la entrada de datos a través de dispositivos muy variados como sensores, teclados, analizadores de voz...La salida la realizan por medio de movimientos, síntesis de voz, displays. En general son dispositivos que mezclan distintas unidades de entrada y salida en una única máquina.

- ***Terminales punto de venta***

Son unidades de E/S especiales para aplicaciones muy concretas de tipo comercial. Constan por lo general de un teclado, una impresora y una caja de monedas y billetes controlada por el propio teclado. Funcionan por un software hecho a medida y las funciones que realizan son búsqueda y actualización automática de precios, gestión de compras, impresión de factura o tique de venta, reconocimiento de código de barras...Actualmente ha sustituido a las clásicas máquinas registradoras.

- ***Terminales de operaciones financieras***

También denominados cajeros automáticos, son unidades conectadas a un computador central de una entidad financiera para realización de operaciones de los clientes con la mencionada entidad.

## **5. PRINCIPALES DISPOSITIVOS DE MEMORIA MASIVA O AUXILIAR**

Los sistemas de memoria masiva son periféricos que sirven para almacenar información permanente de manera que se pueda recuperar de forma automática y eficiente. Estos dispositivos tratan de solventar los problemas de la memoria principal: volatilidad y capacidad.

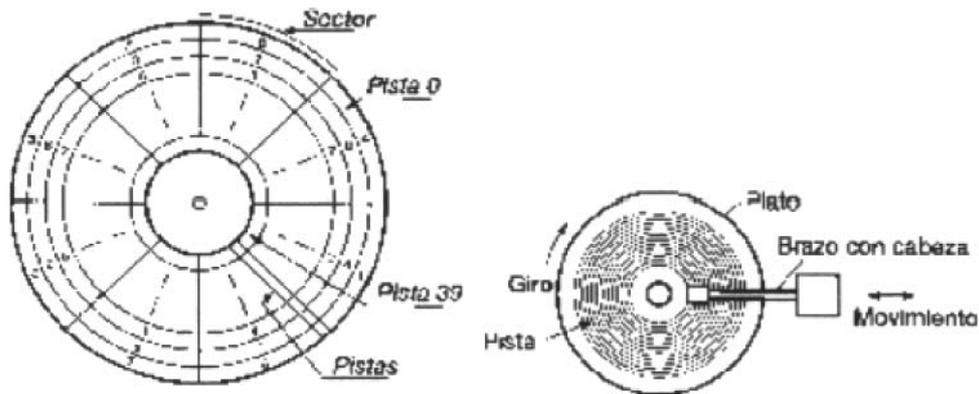
La información contenida en un dispositivo de memoria masiva se transfiere desde o hacia la CPU y la MP a través de bloques o registros físicos de información. Cada bloque contiene una cantidad fija de información. Se denomina *tiempo de acceso* al tiempo medio que se tarda en acceder a cualquier registro físico. Si para acceder a un bloque concreto es necesario que la cabeza vaya leyendo uno a uno los bloques que hay desde el principio hasta el registro deseado, se dice que el dispositivo es de *acceso secuencial*. Si, por el contrario, la cabeza lectora puede posicionarse directamente en un registro dado se dice que el dispositivo es de *acceso directo*. Estos últimos son más rápidos que los secuenciales.

### **5.1. Cinta Magnética**

Consiste en un plástico muy flexible, recubierto de un material magnetizable. La cinta se encuentra enrollada y la lectura y grabación se efectúa haciéndola pasar por una estación de lectura/escritura. Las cintas son un soporte de información muy barato y de gran capacidad, pero son muy lentas (acceso secuencial). Actualmente la principal misión de las cintas es obtener copias de seguridad. (backup) o almacenar información obsoleta (archivos históricos).

### **5.2. Disco Magnético**

Es un soporte de almacenamiento de información de acceso directo. Aunque son más caros que las cintas tienen la ventaja de que se consiguen tiempos de acceso menores. Se fundamentan en la grabación magnética de información en las superficies de un plato o disco circular recubierto de una capa de óxido magnetizable. El disco puede ser de un plástico flexible (floppy disk o diskettes) o puede ser rígido (disco duro o harddisk). En ambos casos la información se graba en circunferencias concéntricas denominadas pistas que suelen considerarse numeradas correlativamente desde afuera a dentro, empezando por cero. El disco se considera dividido en arcos llamados sectores, por lo que cada pista se compone de sectores.



**Figura 4. Estructura y funcionamiento de un disco magnético. Distribución de sectores y pistas en la superficie de un disco. El brazo se desplaza radialmente en busca de la pista a la que acceder.**

Los principales tipos de discos magnéticos usados actualmente son:

- **Discos Winchester (discos duros actuales):** Son paquetes de discos en los que con objeto de reducir los efectos de la suciedad ambiental, los platos están herméticamente cerrados y son fijos (no intercambiables). Las cabezas van más próximas a la superficie que el resto de las unidades lográndose grandes densidades de grabación.
- **Disquetes:** Son pequeños discos cuyos platos son flexibles, ya que están constituidos por un material plástico. Son intercambiables. Ya están anticuados, aunque actualmente se siguen usando los disquetes de 3 1/2 .

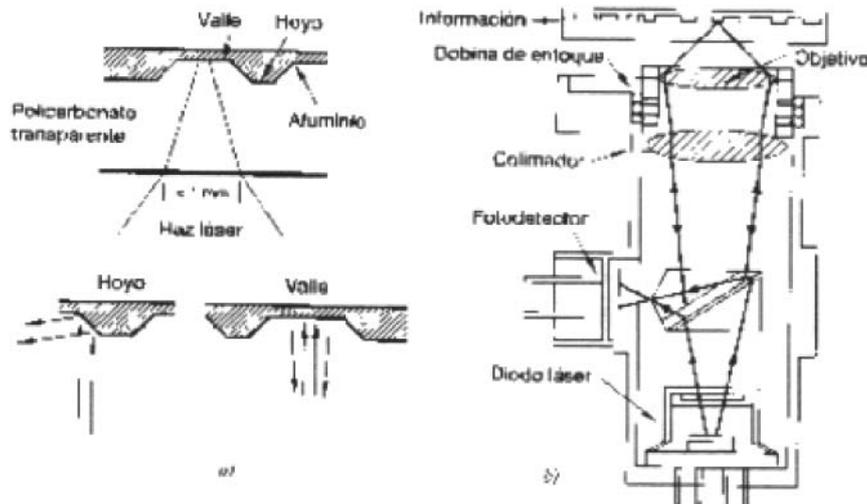
### 5.3. Disco Óptico

La lectura se efectúa por medios ópticos. Las características de estos sistemas son:

- Alta capacidad de almacenamiento (650MB a 1GB).
- El precio/bit es el más bajo de todos los dispositivos.
- Los soportes de información son intercambiables y entre 5 y 10 veces más lentos que los disquetes.
- La degradación o pérdida de la información es prácticamente nula.

La información es grabada en forma de espiral que ocupa toda la cara del disco. Existen varios tipos de discos ópticos:

- **CD-ROM:** Son soportes de sólo lectura, ya que el proceso de grabación resulta muy complejo. La información se registra en una superficie donde se generan minúsculas perforaciones denominadas *pits* (que equivalen aproximadamente a un bit), capaces de ser detectadas mediante la incisión sobre ellas de un rayo láser que será reflejado de distinta forma si existe o no perforación.
- **CD-R (CD-Recordable):** Son soportes de tipo WORM (Write Once, Read Many Times ). Son unidades similares a los CD-ROM, pero que contienen un láser de mayor potencia, de forma que en la propia unidad se puede efectuar la grabación del disco. Esta grabación se produce quemando con el laser determinadas partes del disco para almacenar la información. El usuario puede grabar una sola vez el disco, y leerlo siempre que quiera.



a) El haz es derivado al reflejarse en los bordes de los hoyos y se refleja perpendicularmente en las superficies planas; b) esquema de una cabeza lectora de una unidad CD-ROM.

Figura 5. Esquema de funcionamiento de una unidad de CD-ROM

- **CD-E** (CD-Erasable, actualmente denominados CD-RW (Re-writable)): Son soportes de tipo WMRA (Write Many, Read Always) . En ellos, la información se puede grabar y leer tantas veces como se desee. La forma de grabación es distinta a los CD-R.
- **DVD** (Digital Versatile Disk.): Es el primer sistema diseñado para almacenamiento masivo de vídeo digital, que puede también almacenar audio de alta calidad y datos informáticos. Se trata realmente del sistema llamado a sustituir a los CD-ROM (de hecho, las unidades de DVD son capaces de leer discos CD-ROM).

Sus dos ventajas principales son la capacidad y la velocidad. En un DVD se pueden almacenar desde 4'38 GB hasta 15'9 GB (dependiendo de si se utiliza el formato de 12 cm o el de 8, de si se utiliza una sola cara o las dos, o de si se escribe una o dos capas en cada cara). Esta gran capacidad se debe a la combinación de varias tecnologías diferentes. Primero, se ha disminuido el tamaño del *pit* y la separación de las vueltas de la espiral que forman los datos. Segundo, se ha conseguido una tecnología de doble capa en una sola cara, que utiliza medios ópticos para focalizar el láser a una altura u otra de la superficie del disco. Por último, se aprovechan las dos caras del disco, y no solo una. La disminución del tamaño del pit hace necesario la utilización de un láser con una longitud de onda menor, por lo que las actuales grabadoras de CD no serán compatibles.

Igual que con el CD-ROM, existen unidades DVD-R (grabables una vez), DVD-RW (regrabables), DVD-RAM (regrabables con un formato distinto, más práctico y versátil aunque menos compatible), DVD+R (grabables una vez), DVD+RW (regrabables).

## 5.4. Memoria Flash

La memoria flash es un tipo de memoria EEPROM, memoria ROM que se puede borrar mediante impulsos eléctricos. Tiene multitud de usos. Uno de ellos, ya comentado en el tema anterior es para guardar la información de la BIOS. Aunque generalmente se usan en pequeños dispositivos como teléfonos móviles, PDA, cámaras de fotos, reproductores portátiles de MP3, etc. Las capacidades de almacenamiento (hasta 8GB), así como la velocidad de transferencia de estas tarjetas que integran memorias flash se han ido incrementando progresivamente. Su coste es relativamente bajo, ofrecen una gran resistencia a golpes y son silenciosas y pequeñas.

Como dispositivos de memoria auxiliar, las aplicaciones más habituales son:

- El llavero USB (pen drive) que, además del almacenamiento, suelen incluir otros servicios como radio FM, grabación de voz y, sobre todo como reproductores portátiles de MP3 y otros formatos de audio.
- Las tarjetas PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) son un dispositivo normalmente usado en computadores portátiles para expandir las capacidades de éste. Las tarjetas PCMCIA de 16 bits pueden recibir el nombre de PC Card y las de 32 bits el de PC CardBus.
- Las tarjetas de memoria flash. Son, entre otras cosas, el sustituto del carrete en la fotografía digital, ya que en las mismas se almacenan las fotos. También encontramos puertos de E/S para estas tarjetas en los ordenadores portátiles. Existen distintos tipos de tarjetas, con capacidades de almacenamiento desde 128 MB hasta 4GB. Algunos formatos de tarjeta de memoria flash son: CompactFlash I y II, Memory Stick (MS), Multi Media Card (MMC), Secure Digital (SD), SmartMedia Card (SMC), XD-Photo Card.

## 6. APÉNDICE

### 6.1. Qué tener en cuenta al elegir una tarjeta gráfica

En los siguientes 10 puntos se resumen algunos parámetros importantes en una tarjeta gráfica:

- **¿Qué ordenador tienes?**  
La tarjeta debe ir a la par con la potencia de nuestro ordenador. Si se quiere mejorar un equipo se debe comenzar por cambiar la placa base, la CPU y la memoria RAM. El siguiente paso será mejorar la tarjeta gráfica.
- **Escogiendo marca**  
En la actualidad existen dos marcas que dominan el mercado de las tarjetas gráficas ATI y nVidia. La primera ofrece una gama de tarjetas llamadas Radeon, mientras que la segunda ofrece sus GeForce. Aunque su funcionamiento es similar, las GeForce llevan una ligera ventaja en cuanto a prestaciones, aunque otros usuarios defienden que la calidad gráfica de las ATI es indiscutible.
- **Rendimiento 2D/3D**  
Es importante comprobar que la tarjeta dispone de decodificador MPEG-2 incorporado. Este liberará al procesador de trabajo a la hora de reproducir DVD, con lo que se conseguirá una reproducción más suave y de mejor calidad.
- **Memoria**

Existen tarjetas con 64 MB, 128 MB e incluso 256 MB de memoria. Sirve generalmente para almacenar texturas para juegos y de esta manera liberar al ordenador de cálculos, aunque hay pocos juegos que hagan un uso real de toda la memoria disponible. También es importante la velocidad del bus de datos para que la información pueda circular con fluidez hacia y desde la CPU.

- **Procesador**

Una CPU propia de la tarjeta a bastante velocidad liberará de trabajo al procesador del ordenador, agilizando la ejecución de, por ejemplo, un juego.

- **Filtrado**

Es importante que la tarjeta soporte las tecnologías de filtrado más modernas (trilineal y anisotrópico) y no se quede únicamente con la bilineal que está obsoleta.

- **Ruido y temperatura**

- **Monitor**

El monitor también debe estar en consonancia con la tarjeta gráfica, ya que no sirve de nada una tarjeta que va a poder utilizar resoluciones que no van a ser soportadas por el monitor.

- **Software incorporado**

- **Salida de vídeo**

Aparte de la salida RGB estándar para el monitor, muchas tarjetas cuentan ya con salidas duales, ya sea por la clásica S-Video analógica para poder conectarla a una TV, o las más modernas DVI para monitores digitales.

## 7. INFORMES

- Historia y funcionamiento de las tarjetas gráficas.
- El futuro del DVD: Blu-ray versus HD DVD.