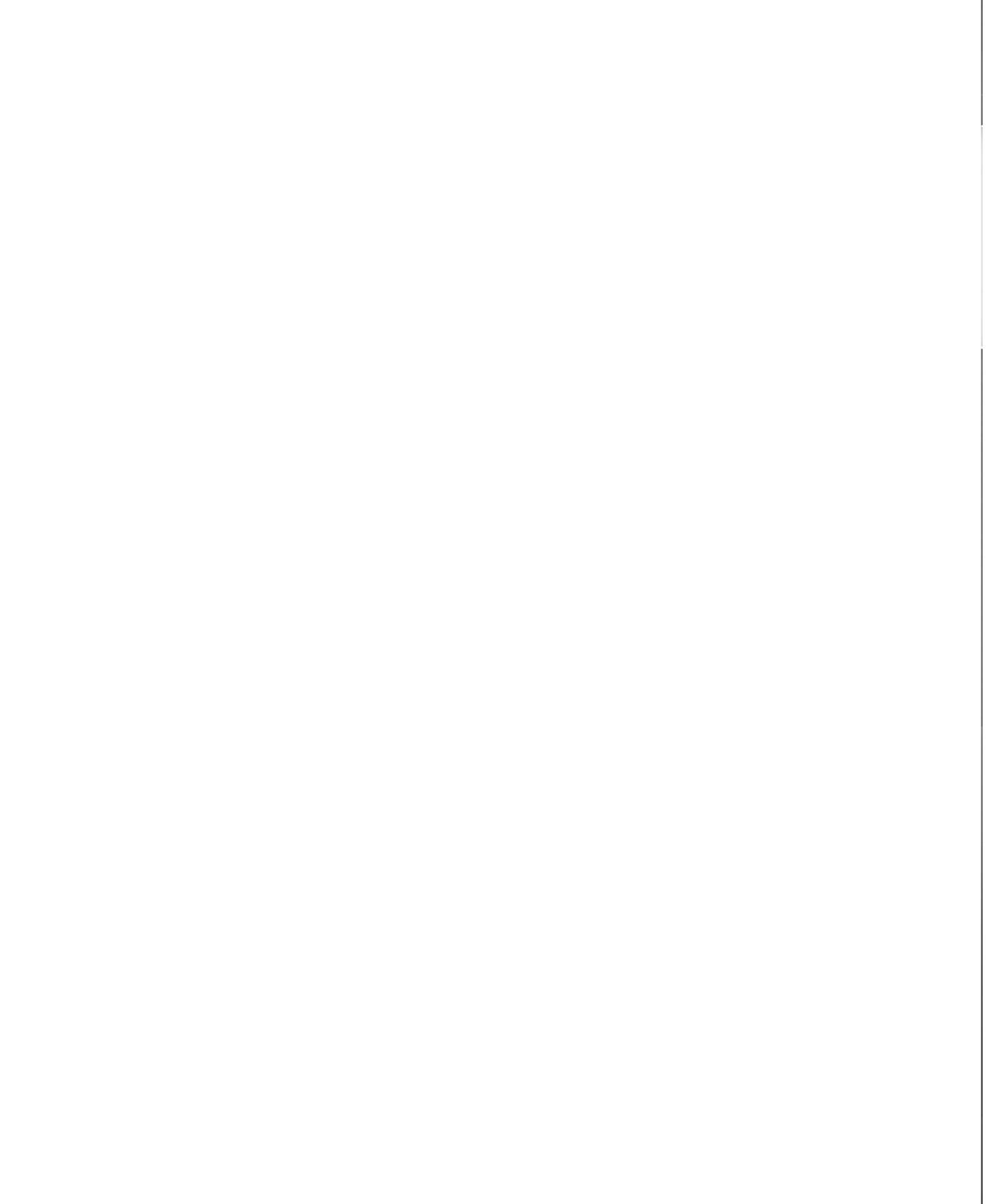


Introducción

Este libro surge con el propósito de acercar al lector a los aspectos más importantes que encierran los sistemas operativos ante la creciente demanda de personal cualificado para su utilización. Con tal finalidad, puede servir de apoyo también para las personas que realicen cursos de certificados de profesionalidad.

Hoy en día, existen muchos usuarios y profesionales de la Informática que discuten las ventajas e inconvenientes de algunos sistemas operativos y prefieren limitarse al uso exclusivo de uno de ellos. No presentamos preferencias por ningún sistema en particular ni los comparamos para descubrir cuál es el mejor de todos, sino que hemos enriquecido los contenidos al exponer sus principales características, manejo y métodos para conseguir la coexistencia entre ellos.



1

Arquitecturas de un sistema microinformático

1.1 ESQUEMA FUNCIONAL DE UN ORDENADOR

Para comprender el funcionamiento de un computador es necesario tener una visión global de su estructura jerárquica. El sistema completo está formado a su vez por **subsistemas** relacionados entre sí de forma escalonada.

- **Nivel 0 - Lógica Digital.** Se corresponde con el hardware real de la máquina (dispositivos y circuitos electrónicos).
- **Nivel 1 - Microprogramación.** En este nivel se encuentran los microprogramas, cuya tarea consiste en interpretar las instrucciones de nivel superior.
- **Nivel 2 - Lenguaje Máquina.** Es el nivel inferior, accesible por el usuario, y se corresponde con el conjunto de instrucciones que forman el lenguaje directamente interpretable por el hardware, los modos de direccionamiento, los tipos de datos, organización del subsistema de memoria, etc.
- **Nivel 3 - Sistema Operativo.** Es el conjunto de programas que proporcionan facilidades a los niveles superiores en la gestión de los recursos del sistema. De esta manera, se crea un entorno favorable para que el usuario interactúe con los niveles inferiores de la máquina.
- **Nivel 4 - Lenguajes de alto nivel.** Son lenguajes de programación con alta abstracción respecto al hardware. El programador encuentra un entorno amigable para la codificación de algoritmos.
- **Nivel 5 - Nivel de Aplicación.** Es el nivel más alejado de la realidad física en el cual el usuario no tiene en cuenta los niveles inferiores.

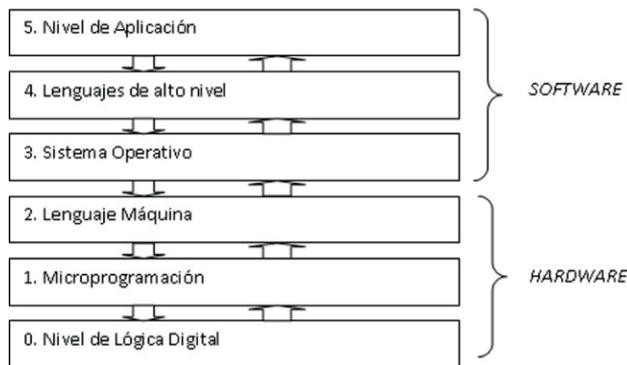


Figura 1.1. Niveles de una computadora

1.2 LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO Y SUS ELEMENTOS

En 1944, John **von Neumann** describió en su famoso modelo un computador con programa almacenado en memoria eléctrica. Este modelo se utilizó en la construcción del **EDVAC** (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*) en 1952 y es la que se utiliza en la mayoría de los ordenadores que hay en la actualidad.

El **programa almacenado** es un concepto teórico muy importante que fue establecido por von Neumann en un borrador sobre el diseño de la EDVAC. A diferencia de los primeros computadores, von Neumann proponía que tanto el programa como sus datos fueran almacenados en la memoria del computador. Esto no solo simplificaba la labor de programación al no tener que llevar a cabo el reescribir, reestructurar y/o rediseñar el dispositivo sino que, además, libraba y generalizaba el diseño del hardware para hacerlo independiente de cualquier problema y enfocado al control y ejecución del programa. Este concepto fue tan importante y decisivo que dio lugar al concepto de la arquitectura de von Neumann.

Según la arquitectura de von Neumann, un computador está formado por:

- Una **Unidad Aritmético-Lógica (ALU)**: realiza cálculos, comparaciones y toma decisiones lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del Álgebra de Boole).



A mediados del siglo XIX, **George Boole** desarrolló la idea de que las proposiciones lógicas podían ser tratadas mediante herramientas matemáticas. Las proposiciones lógicas (asertos, frases o predicados de la lógica clásica) son aquellas que únicamente pueden tomar valores Verdadero/Falso, o preguntas cuyas únicas respuestas posibles sean Sí/No. Según Boole, estas proposiciones pueden ser representadas mediante símbolos y la teoría que permite trabajar con estos: sus entradas (variables) y sus salidas (respuestas) son la Lógica Simbólica desarrollada por él. Dicha lógica simbólica cuenta con operaciones lógicas que siguen el comportamiento de reglas algebraicas. Por ello, al conjunto de reglas de la Lógica Simbólica se le denomina **ÁLGEBRA DE BOOLE**.

- Una **Unidad de Control (UC)**: interpreta cada una de las instrucciones del programa en lenguaje máquina y, de acuerdo con su microprogramación, genera las señales lógicas para que se realicen las modificaciones sobre los registros y/o las posiciones de la memoria principal correspondientes a dicha instrucción de la máquina.
- La **Memoria**: está formada por los elementos que permiten almacenar y recuperar la información y una serie de **Registros** donde se almacena información temporalmente.



En un sentido más amplio, el concepto de memoria puede referirse también a sistemas externos de almacenamiento, como las unidades de disco.

- Los sistemas de **Entrada/Salida**: permiten la comunicación con los dispositivos periféricos.

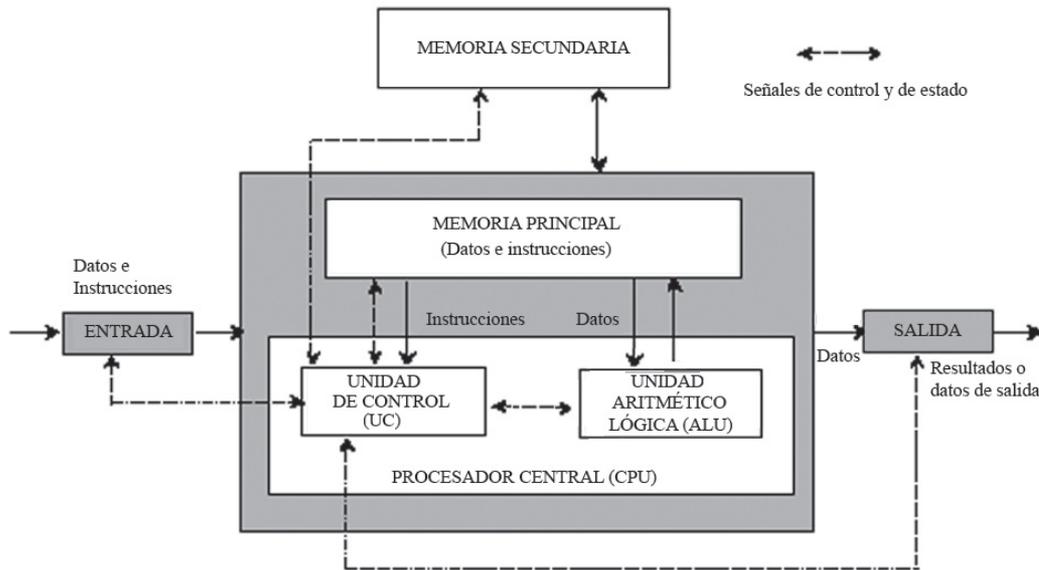


Figura 1.2. Arquitectura de la Unidad Central de Proceso

La **Unidad Central de Proceso (CPU)** no es más que un circuito secuencial que interpreta y ejecuta instrucciones. Es la unidad encargada de hacer que el ordenador funcione, que realice las operaciones necesarias, las almacene y las ordene. La CPU se compone de los dos primeros elementos del computador (la UC y la ALU) y de los registros donde se almacenan las operaciones. Habitualmente, la CPU es un microprocesador fabricado en un chip.



Un chip es un único trozo de silicio que contiene millones de componentes electrónicos.

ACTIVIDADES 1.1



- ✓ Busque información sobre von Neumann.

1.2.1 LA MEMORIA INTERNA

La memoria principal o **RAM** (*Random Access Memory*, memoria de acceso aleatorio) es donde el ordenador guarda los datos que está utilizando en el momento actual, con el equipo encendido y operativo. A diferencia de la ROM (*read-only memory*, memoria de solo lectura) que es un medio de almacenamiento utilizado en ordenadores y dispositivos electrónicos, que permite solo la lectura de la información y no su escritura, independientemente de la presencia o no de una fuente de energía.

La CPU inicialmente los almacena en los Registros y, posteriormente, van pasando a la memoria principal. Su capacidad de almacenamiento se mide en gigabytes (GB) y múltiplos, siendo valores habituales hoy día: 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB, 32 GB y 64 GB.



A diferencia de la memoria secundaria o de la ROM, la memoria RAM es volátil, ya que se borra la información que contiene al apagar el ordenador y es mucho más rápida.

Como la RAM almacena todos los datos que necesita el procesador en tiempo de ejecución, la petición de acceso a la RAM es constante. La memoria principal es lenta en comparación con la velocidad que puede alcanzar el procesador. El módulo de memoria RAM se encuentra en la placa base, y la comunicación entre el procesador con la RAM se convierte en un cuello de botella del sistema. Nos referimos a cuello de botella al elemento del sistema que ralentiza el rendimiento de la totalidad del sistema frente al resto de elementos. Para evitar el acceso constante cada vez que el procesador requiera operar con un dato, se crea la jerarquía de memoria. Una jerarquía de memoria permite tener distintos tipos de memorias trabajando conjuntamente. Cada nivel de la jerarquía se distingue por el tipo de tecnología de la memoria (más rápida a más lenta) y por la capacidad de almacenamiento. Así, el nivel de memoria más cercano al procesador serán los registros (poca capacidad pero muy rápidos), le sigue la Cache L1 (un poco más de capacidad), la Cache L2 (mayor capacidad y más lenta) y, por último, la Memoria Principal. Los datos se irán almacenando según se vaya llenando cada nivel, minimizando el número de accesos a la memoria principal.

En la actualidad, los ordenadores tienen memoria en muchos componentes internos. Por ejemplo, en el procesador (memoria caché, registros, memoria principal), en los lectores ópticos (*buffer* o caché) o en las tarjetas gráficas (memoria de vídeo o gráfica) aunque, cuando se habla de memoria RAM, se está hablando principalmente de los módulos de memoria que se insertan en la placa base.

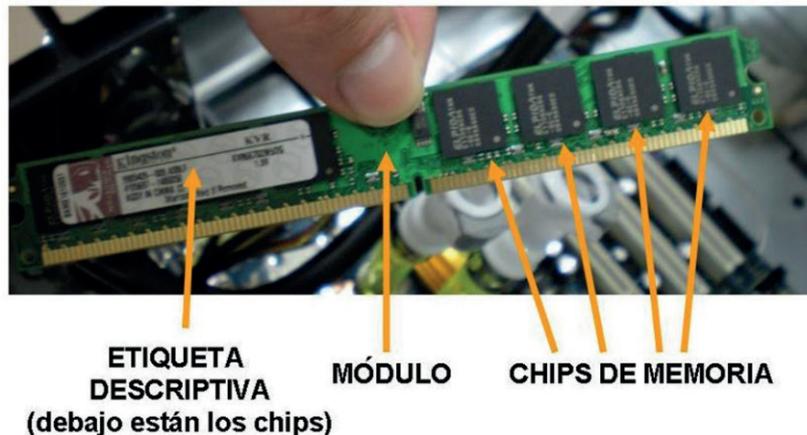


Figura 1.3. Módulo de memoria RAM (DDR-2)

Son parámetros fundamentales de este tipo de memoria:

- **Tiempo o velocidad de acceso.** Cuanto menor tiempo de acceso tenga la memoria más rápida será. Por ejemplo, las próximas memoria DDR5 se espera que posean una tasa de datos de 6,4 GB/s y una tasa de transferencia máxima de 51,2 GB/s.



Procure colocar en los equipos el mismo tipo de memoria. En el caso de que coloque diferentes tipos de memoria con distintas velocidades **funcionarán todas a la velocidad de la más lenta.**

- **Velocidad de reloj.** Las memorias DDR, DDR2, DDR3 o DDR4 se suelen clasificar atendiendo a dos criterios: según la velocidad del reloj del *bus* o por su ancho de banda teórico. Normalmente, se suelen comercializar atendiendo a la velocidad de reloj del *bus*. El ancho de banda teórico es la máxima capacidad de transferencia del *bus*.
- **Voltaje.** El voltaje viene determinado por el tipo de memoria y tecnología. Un voltaje más alto supone mayor consumo y temperatura, aunque a veces mejora el rendimiento por lo que suele elevarse mediante *overclocking*. Algunos fabricantes ofrecen módulos de alto rendimiento con mayor voltaje y mejor refrigeración. Las memorias DDR4 reducen el consumo eléctrico debido a que el voltaje que necesitan es mucho menor (1,2 V) frente a las memorias DDR3 (1,5 V).
- **Tecnologías soportadas.** Con el uso de técnicas como **Single Memory Channel** (un solo canal de intercambio de información entre módulos de memoria y *bus*) o **Dual Memory Channel** (dos canales simultáneos diferenciados de intercambio), la CPU funciona con dos canales independientes y simultáneos, con lo que las cifras de ancho de banda efectivo se disparan.

La conexión se realiza por medio de una serie de pines en uno de los lados del circuito impreso que permite, además, su instalación en el zócalo apropiado de la placa base para que esté bien alimentado y comunicado con los circuitos eléctricos de los controladores de memoria de la placa base.

1.2.1.1 Tipos de módulos de memoria

- **Módulos SIMM** (Single In-line Memory Module). Actualmente, está obsoleto. Dispone de 30 ó 72 contactos en ambas caras interconectados. Fueron muy populares desde principios de los años 80 hasta finales de los 90.
- **Módulos DIMM** (*Dual In-line Memory Module*). Basados en memorias SDRAM (Synchronous Dynamic Random-Access Memory) que están sincronizadas con el *bus* del sistema de tal manera que las hace más precisas y más simples y permiten acceso aleatorio síncrono y dinámico. Los hay de diferentes tipos que contienen el tipo de memoria correspondiente:
 - **SDR SDRAM.** Actualmente, está obsoleto. Dispone de 168 pines.
 - **DDR SDRAM.** Este tipo de memoria comienza a quedarse obsoleto. Dispone de 184 pines. Diferentes tipos (DDR-200, DDR-266, etc.) con hasta 1 GiB por módulo.

- **DDR2 SDRAM.** Dispone de 240 pines. Diferentes tipos (DDR2-400, DDR2-466, etc., con hasta 4 GiB por módulo). Los módulos DDR2 no son compatibles con los DDR dada la diferencia de pines, aunque sí son compatibles con módulos DDR2 más lentos.



Figura 1.4. Módulo DIMM de memoria DDR y DDR-2

- **DDR3 SDRAM.** Aunque también dispone de 240 pines como DDR2, no son compatibles entre sí al tener la muesca de posicionamiento en un lugar diferente. Las memorias DDR3 en prestaciones son superiores a las DDR2 porque mejoran la frecuencia de reloj (de 1333 Mhz a 2133 MHz) aunque también aumentan el tiempo de latencia. Diferentes tipos (DDR3-1600, DDR3-1866, etc.) con hasta 8 GiB por módulo.

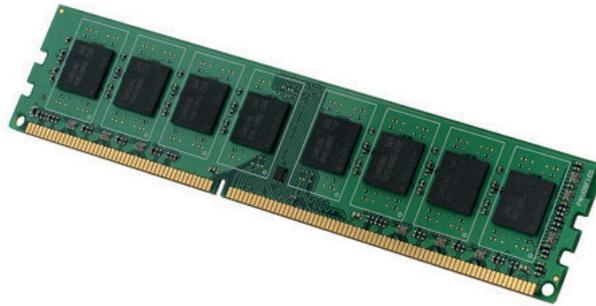


Figura 1.5. Módulo DIMM de memoria DDR-3

- **DDR4 SDRAM.** Los módulos de memoria DDR4 tienen un total de 288 pines. Presentan una tasa más alta de frecuencias de reloj (2133 a 4400 MHz) y de transferencias de datos (de 1,6 Gb hasta 3,2 Gb). velocidad de datos por pin. Diferentes tipos (DDR4-800, DDR4-1066, etc.) con hasta 16 GiB por módulo.



Figura 1.6. Módulo DIMM de memoria DDR-4

- **Módulos SO-DIMM.** Son módulos específicamente diseñados para portátiles lo cual hace que sea una versión reducida de los módulos DIMM.

Disponen de 100, 144 y 200 contactos y las características en voltaje y prestaciones de la memoria son las mismas que las de un equipo convencional.

También existe un formato más pequeño, pero menos utilizado, que es el Micro-DIMM.



Los módulos de memoria DDR, DDR2, DDR3 y DDR4 no son compatibles entre sí. Físicamente, es imposible colocar un módulo en un banco que no sea de su tipo porque la muesca de posicionamiento evita su inserción.

ACTIVIDADES 1.2



- ✓ Busque información sobre la memoria de su equipo.
- ✓ Busque información sobre módulos de memoria DDR5.

1.2.2 LA MEMORIA DE VÍDEO O GRÁFICA

Dentro de las memorias internas merece también ser nombrada la memoria de vídeo o gráfica (VRAM, *Video RAM*). Es aquella memoria empleada por el controlador de la tarjeta gráfica para poder manejar toda la información visual que le manda la CPU del sistema.

Hace unos años las tarjetas de vídeo se basaban en el empleo de memorias de tipo DDR. Actualmente, los fabricantes se han decantado por otros tipos de **memorias específicas de vídeo**, como son **GDDR3**, **GDDR4** y **GDDR5** (**GDDR**, *Graphics Double Data Rate*). En la actualidad, las tarjetas gráficas GeForce de Nvidia de gama baja utilizan memoria GDDR5 y GDDR5X.

Este último tipo de memorias, aunque es muy parecido a las memorias DDR4, tienen algunas características que las hacen más apropiadas para las tarjetas de vídeo. La principal característica de este tipo de memoria es su mayor ancho de banda con latencias más bajas y que puede ser accesible de forma simultánea por dos dispositivos. Es decir, es posible que la CPU grave información en ella, mientras se leen los datos que serán visualizados en el monitor en cada momento. Sin embargo es más cara, y algunos fabricantes de tarjetas gráficas la sustituyen por DDR4. Igualmente las tarjetas gráficas integradas (por ejemplo de Intel) utilizan la propia memoria DDR4 del equipo en vez de incorporarles una memoria VRAM dedicada.

1.3 LAS UNIDADES DE ENTRADA Y SALIDA

Las **unidades de entrada y salida**, también abreviado **E/S** o **I/O** (*Input/Output*), son las interfaces que utilizan las distintas unidades funcionales (subsistemas) de un sistema de procesamiento de información para comunicarse unas con otras, o las señales (información) enviadas a través de esas interfaces. Las entradas son las señales recibidas por la unidad, mientras que las salidas son las señales enviadas por ésta.

1.3.1 LOS PERIFÉRICOS

El avance de la informática en la actualidad tiene su más forma visible de expresión en la enorme cantidad de artilugios tecnológicos que surgen en torno al ordenador y que permiten cada vez más aumentar la interacción con éste, así como la cantidad de procesos que se pueden desarrollar.

Se denomina **periférico** a cualquier dispositivo informático que no es parte esencial del ordenador de su CPU (procesador-memoria interna-*buses*), pero está situado relativamente cercano a ésta (en la periferia) y son de gran utilidad e, incluso, imprescindibles para su uso y manejo.

Un sinónimo empleado habitualmente es el de **dispositivo externo de entrada/salida**, ya que permiten realizar tareas de entrada y salida de información complementando a las que realiza la CPU.

Se consideran periféricos tanto a los dispositivos, a través de los cuales la CPU se relaciona con el mundo exterior, como a los sistemas de almacenamiento, como se verá posteriormente al describir su clasificación. Algunos periféricos están montados dentro del chasis y ya han sido objeto de estudio, como la unidad de disco duro, la unidad lectora de CD-ROM, etc.

Todo dispositivo de entrada/salida tendrá que “traducir” la información que llega desde la CPU (salida) o envía hacia la misma (entrada) en forma de señales codificadas que se detectan, transmiten, interpretan, procesan y almacenan de forma transparente.

En ocasiones, algunos periféricos requieren de unos controladores hardware que se presentan en forma de tarjetas y que suelen incluir una potente electrónica para descargar de tareas a la CPU. Estas controladoras se suelen conectar en ranuras de expansión sobre la placa base, como ya hemos estudiado, pero la mayoría suelen emplear los conectores externos del ordenador (USB, *Firewire*, *Thunderbolt*, RJ-45, PS/2, puerto serie, puerto paralelo y otros).

También necesitan de un *driver* o “controlador de dispositivo”, que es un pequeño programa que facilita la comunicación entre el sistema operativo y el periférico, abasteciendo a la CPU de instrucciones para poder comunicarse con el nuevo dispositivo.

No siempre es necesaria su instalación, ya que los sistemas operativos en la actualidad suelen incluir una amplia base de datos con modelos estándar de estos y suelen detectarlos en su instalación, pero en muchas ocasiones suele ser recomendable realizarlo para optimizar su funcionamiento o evitar futuros problemas.

Existen diversas clasificaciones de los periféricos atendiendo a múltiples criterios pero la más clara y extendida es atendiendo a su funcionalidad:

- **Periféricos de entrada:** aquellos que introducen información en el ordenador (teclado, ratón, escáner, micrófono, etc.).
- **Periféricos de salida:** aquellos que muestran información generada o contenida en el ordenador (monitor, impresora, altavoz, etc.).

- **Periféricos de E/S o mixtos:** incluyen en un único dispositivo elementos para dar entrada y salida de información (pantalla táctil, impresora multifuncional, cámara IP, etc.).
- **Periféricos de comunicación:** estarían dentro de la categoría de entrada/salida, pero dado su carácter específico merecen una categoría aparte (*router*, *switch*, y otros).
- **Periféricos de almacenamiento:** pueden también considerarse como periféricos de E/S, pero también merecen una categoría propia. Incluyen discos duros, lectores de DVDs, pendrives, etc.

ACTIVIDADES 1.3



- ✓ Vea qué periféricos hay disponibles en su equipo.

1.4 LAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO

El almacenamiento secundario lo conforman el conjunto de dispositivos y medios o soportes que almacenan memoria secundaria, entendida como almacenamiento masivo y permanente.

En la actualidad, para almacenar información se usan las siguientes tecnologías: la **magnética** (discos duros, disquetes, cintas magnéticas), la **óptica** (CD, DVD, blu-ray), la **magneto-óptica** (discos zip) y la **flash** (tarjetas de memoria Flash).

A la hora de elegir una unidad o soporte de almacenamiento hay que observar una serie de características entre las que destacan: la **capacidad** (GB o TB), la **velocidad de transferencia** (MB/s) y los **tiempos medios de acceso, búsqueda y lectura/escritura** (nanosegundos o ns).

1.4.1 DISCO DURO

Un disco duro es un dispositivo no volátil que emplea un sistema de grabación digital de tecnología magnética básicamente.

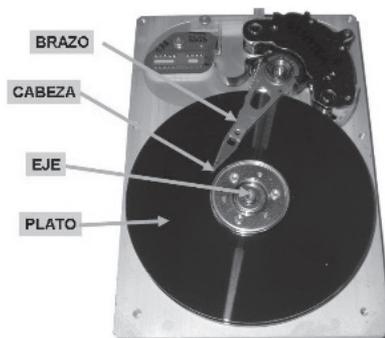


Figura 1.9. Disco duro. Partes físicas

Un disco duro tiene un funcionamiento en base a una estructura organizativa en la que se habla de *plato*, *cara*, *cabeza*, *pista*, *cilindro* y *sector*, mediante la que se almacena información.

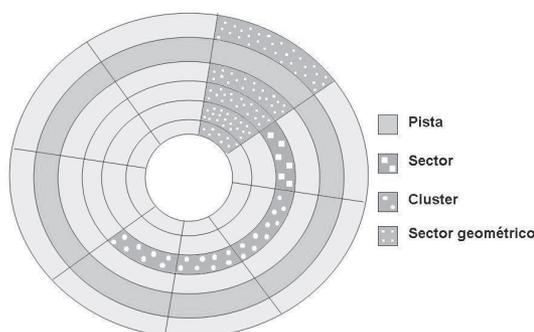


Figura 1.10. Disco duro. Partes lógicas

En un disco duro hablamos de:

- **Plato:** cada uno de los discos que hay dentro del *disco duro*.
- **Cara:** cada uno de los dos lados de un *plato*.
- **Cabeza:** número de cabezales.
- **Pista:** una circunferencia dentro de una cara; la pista 0 está en el borde exterior.
- **Cilindro:** conjunto de varias pistas; son todas las circunferencias que están alineadas verticalmente (una de cada cara).
- **Sector:** cada una de las divisiones de una pista. El tamaño del sector no es fijo, siendo el estándar actual 512 *bytes*. Antiguamente, el número de sectores por pista era fijo, lo que desaprovechaba el espacio significativamente, ya que en las pistas exteriores pueden almacenarse más sectores que en las interiores.

Se pueden encontrar distintos **tipos de conexión** de los discos duros con la placa base:

- **IDE** (*Integrated Device Electronics*) o **PATA** (*Pararel Advanced Technology Attachment*): controlan los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los discos duros y dispositivos **ATAPI** (*Advanced Technology Attachment Packet Interface*), como lectores de discos. Permiten la conexión de cuatro dispositivos mediante el uso de la **tecnología Master-Slave** (maestro-esclavo). Antiguamente era el estándar principal por su versatilidad y relación calidad/precio.
- **SATA** (*Serial Ata*): ha sustituido a IDE como estándar de conexión en equipos personales que utiliza un *bus* serie para la transmisión de datos. Es notablemente más rápido y eficiente que IDE. Existen varias versiones: SATA 1, de hasta 1,5 Gigabits por segundo (192 MB/seg), SATA 2, de hasta 3+,0 Gb/seg (384 MB/seg) y SATA 3 de hasta 6,0 Gb/seg (768 MB/seg) de velocidad de transferencia. Las versiones nuevas son compatibles con las antiguas, aunque los dispositivos están limitados a la velocidad del puerto que ofrecen.
- **SCSI** (*Small Computer System Interface*): Estándar que rivalizó con IDE durante cierto tiempo. Se presentaba bajo tres especificaciones: *Standard SCSI*, *Fast SCSI* y *Fast-Wide SCSI* consiguiendo tiempos medios de acceso y velocidades de transmisión mucho más altas que los IDE al trabajar asincrónicamente con relación al

microprocesador. SAS (*Serial Attached SCSI*): sustituye a SCSI posibilitando mayores tasas de transferencia y conexiones con un número mayor de discos de forma simultánea. No es muy habitual actualmente en entornos personales aunque si se pueden encontrar en entornos empresariales. Igualmente existen otros tipos de conexiones poco utilizados como Fiber Channel utilizados en clústeres de centros de datos. Ha ido evolucionando a lo largo del tiempo pasando de un ancho de banda de 3 Gbit/s a los 12 Gbit/s actualmente (SAS-3). Para próximas versiones se espera que llegue a los 22,5 Gbit/s de ancho de banda (SAS-4).

En los discos duros, debe ser objeto de obligado estudio también su **estructura lógica**, destacando:

- El **sector de arranque** o *Master boot record*: es el primer sector o sector cero, y suele emplearse para albergar el arranque del sistema operativo con *bootstrap* o para almacenar una tabla de particiones. **La tabla de particiones y las particiones** son las diferentes divisiones llevadas a cabo en una unidad física. Cada partición tiene su propio sistema de archivos de forma que el sistema operativo manipula a cada una como un disco físico independiente



A partir de Windows Server 2003 SP1 se empezaron a utilizar discos con GPT (Tabla de Particiones GUID) en vez del antiguamente denominado MBR (Master Boot Record). Su actualización era necesaria para poder abordar discos con un tamaño superior a 2 TB. Adicionalmente permite crear hasta un número ilimitado de particiones, evitando la limitación a tres primarias y una extendida (donde se podían crear 23 lógicas adicionales) que implicaba MBR. Los discos con GPT contienen una partición de sistema con Unified Extensible Firmware Interface (UEFI), y los archivos necesarios para iniciar el equipo, lo que sustituye al antiguo firmware denominado BIOS.

Entre los distintos formatos de sistemas de archivos actuales destacan: **FAT32, NTFS, ext4, Btrfs, XFS, APFS**, etc.

ACTIVIDADES 1.4



- ✓ Busque información sobre los discos duros de su equipo.
- ✓ Busque información acerca de UEFI y GPT.

1.4.2 LECTOR-GRABADOR DE DISCOS ÓPTICOS Y SOPORTES ÓPTICOS

Un disco óptico es un formato de almacenamiento de información digital que emplea como soporte un disco circular generalmente de aluminio y policarbonato, sobre el cual la información se codifica y almacena mediante unos surcos microscópicos, que reciben el nombre de **pits** y **lands**, realizados con un láser.

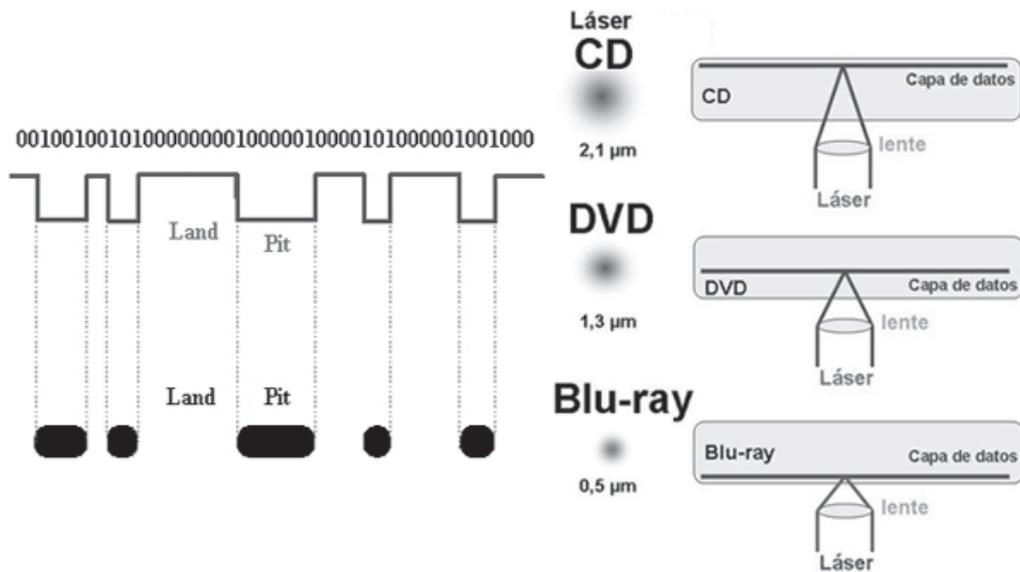


Figura 1.11. Pits y lands en DVD y CD

Dicho almacenamiento se lleva a cabo en forma de una **espiral continua** que cubre la superficie del disco entera y que se inicia desde la pista más interna hacia el exterior.

Los lectores/grabadores de este tipo de dispositivos emplean un **diódo láser** que lee sobre dichos surcos.

Un disco óptico está diseñado para soportar tres tipos de grabación según el material que constituye su capa de grabación: **solo lectura** (CD-ROM), **grabable una sola vez** (CD-R) y **regrabable** (CD-RW).

En cuanto a los soportes de almacenamiento, los constituyen el **CD**, **DVD** y **Blu-Ray** en sus diversas variantes. A pesar de tener ambos la misma apariencia física, la capacidad de almacenamiento es diferente (CD (700 MB), DVD (4,7 GB), DVD-DI (doble capa, 9 GB), Blu-Ray (25 GB, doble capa 50 GB), Blue-Ray BDXL (3 capas 100 GB, 4 capas 128 GB)) debido a que el tamaño de los *pits* y *lands* es más reducido.

1.4.3 TARJETAS DE MEMORIA FLASH

El otro gran tipo de soporte de almacenamiento en los últimos años que ha ido propagándose, en parte, gracias a la proliferación de dispositivos electrónicos móviles (cámaras digitales, móviles, etc.), son las **tarjetas de memoria flash**.

Tienen su precedente en las primeras tarjetas de PC (PCMCIA) que aparecieron a finales de los años noventa para ampliar la capacidad de almacenamiento del ordenador.

Los formatos más extendidos en la actualidad son: **CompactFlash**, **SD**, **MiniSD** y **MicroSD**. Sin embargo siguen apareciendo nuevos modelos, como nanoSD que se ha empezado a incorporar en dispositivos móviles en 2018.



Figura 1.12. Tipos de tarjetas de memoria

La mayoría de los dispositivos que emplean tarjetas de memoria, incluidos los lectores de tarjetas, soportan más de un modelo de tarjeta de memoria para asegurar la compatibilidad. Un tipo de dispositivo de almacenamiento de datos que utiliza memoria no volátil, como la memoria flash, para almacenar datos, son las unidades de estado sólido (SSD). Se utilizan como almacenamiento secundario en lugar de los platos o discos magnéticos de las unidades de discos duros (HDD) convencionales. En comparación con los discos duros, los SSD son menos sensibles a los golpes al no tener partes móviles y poseen un menor tiempo de acceso y de latencia, lo que se traduce en una mejora del rendimiento en los tiempos de carga de los sistemas operativos. La desventaja es que tienen una vida útil inferior a los discos duros. Las SSD hacen uso de la misma interfaz SATA que los discos duros, por lo que son fácilmente intercambiables

1.5 LAS TARJETAS DE EXPANSIÓN

Las tarjetas de expansión son dispositivos con diversos circuitos integrados que se insertan en ranuras de expansión de la placa base con el fin de ampliar la capacidad del ordenador. Históricamente las tarjetas de expansión se han conectado utilizando múltiples puertos ya en desuso como ISA, PCI, AGP, además de las PCMCIA y Expresscard de los portátiles. Hoy en día, cada vez se emplean menos gracias al avance de la tecnología USB y de que muchas funciones, como la conectividad Ethernet, el audio y el vídeo están ya integradas en la placa base. Entre las tarjetas de expansión que todavía se suelen utilizar son la tarjeta de red (cableada o inalámbrica), tarjeta de sonido, tarjeta gráfica, tarjeta expansión SATA, tarjeta expansión USB, tarjeta expansión Firewire, etc. El puerto principal que actualmente se utiliza para su conexión es **PCI-Express**.

1.5.1 LA TARJETA GRÁFICA

La tarjeta gráfica, tarjeta de vídeo y/o aceleradora gráfica juega un papel fundamental y merece ser objeto de estudio en los ordenadores actuales, donde el contenido multimedia está constantemente presente con una calidad y resolución gráfica tan exigente. Ya se estudió en parte, anteriormente, como componente de la placa base al poder venir integrada en la misma.

Es la encargada de procesar los datos que provienen de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o un videoprojector. También se las denomina **GPU** (*Graphic Processing Unit*, procesador de tarjetas gráficas)

Además de las tarjetas gráficas habituales, entendidas como tarjetas dedicadas y separadas de la placa base, se conoce también como tarjeta gráfica a las GPU integradas en la placa base.

Dada la exigencia gráfica de los videojuegos, aplicaciones 3D o programas de edición de vídeo, se hace necesario un procesador que aligere la carga de trabajo que tiene el procesador central. La GPU se encarga de gran parte de las tareas para gráficos mientras que la CPU está realizando otra serie de tareas.

Una GPU está especializada en procesamiento gráfico y en ejecución de operaciones en coma flotante, típicas en los gráficos 3D, pudiendo llegar a alcanzar velocidades de procesamiento más elevadas que la CPU. Su alta capacidad de cálculos en coma flotante han producido que en los últimos años la GPU se utilice no solo para la generación de gráficos, sino también como unidad de cálculo matemático, llamando a esta vertiente GPGPU (GPU de propósito general). Esto se ha debido principalmente a la aparición de la **arquitectura unificada** en las GPUs.

A la hora de elegir una tarjeta gráfica existen una serie de **características** que hay que tener en cuenta, como son: **Velocidad del procesamiento** (Mhz), **ancho del bus** **velocidad de relleno de textura**, **píxeles por ciclo** (n.º píxeles procesados por ciclo de reloj), **sistema de ventilación**, **compatibilidad con Microsoft DirectX** u **OpenGL**, **salida con capacidad hdcp** (mediante conexiones *hdmi* o *dvi*), **resolución vertical** y **horizontal máxima** y **otras características adicionales**.

En la actualidad, existen dos grandes empresas (**NVIDIA** y **AMD**) que lideran el mercado de este componente a través de sus respectivos chips gráficos GeForce y Radeon. Entre los procesadores gráficos actuales podemos encontrar verdaderos titanes de la computación. AMD Radeon RX 580X posee 36 unidades de cálculo, una frecuencia base de hasta 1257 Mhz

ACTIVIDADES 1.5



- ✓ Busque información sobre la arquitectura unificada y CUDA.
- ✓ Busque información sobre la tarjeta gráfica RTX 2080 Ti.
- ✓ Compruebe si su tarjeta gráfica está integrada o no en la placa base.

1.6 BUSES Y RANURAS DE EXPANSIÓN

Los *buses* son líneas de interconexión que interconectan el procesador con los distintos dispositivos del equipo. Existen dos tipos de transferencia en los buses: serie, donde el bus solamente es capaz de transferir los datos bit a bit. Es decir, el bus tiene un único cable que transmite la información. Paralelo, el bus permite transferir varios bits simultáneamente, por ejemplo 8 bits.

Aunque existen muchos *buses* (*FSB*, *Hipertransport*, *Back side bus*, etc.), en este apartado solo se van a trabajar los relacionados con las tarjetas de expansión o *slots*:

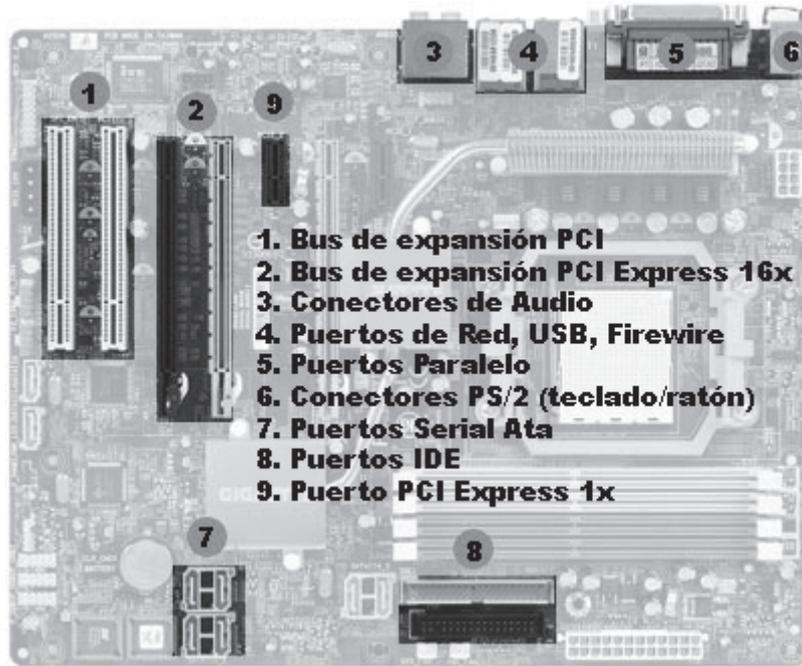
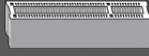
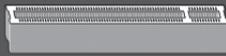


Figura 1.13. Conectores y buses de la placa base

- **BUS PCI-EXPRESS.** El puerto PCI resultaba escaso para las necesidades de algunas tarjetas, como las gráficas actuales o las Gigabit Ethernet, ante lo que surgió este nuevo puerto. El puerto está formado por uno o más enlaces punto a punto de tipo bidireccional. En realidad, se mandan muy pocos bits a la vez pero a mucha velocidad (2,5 ó 5 Gbits/s).

PCI Express Example Connectors	
x1	<p>BANDWIDTH Single direction: 2.5 Gbps/200 MBps Dual Directions: 5 Gbps/400 MBps</p> 
x4	<p>BANDWIDTH Single direction: 10 Gbps/800 MBps Dual Directions: 20 Gbps/1.6 GBps</p> 
x8	<p>BANDWIDTH Single direction: 20 Gbps/1.6 GBps Dual Directions: 40 Gbps/3.2 GBps</p> 
x16	<p>BANDWIDTH Single direction: 40 Gbps/3.2 GBps Dual Directions: 80 Gbps/6.4 GBps</p> 

Source: IBM ©2005 HowStuffWorks

Figura 1.14. Tipos de PCI-Express

Existen *slots* con uno (X1), cuatro (X4), ocho (X8), dieciséis (X16) o treinta y dos (x32) enlaces de datos.. Los de 32 todavía no son muy habituales.

ACTIVIDADES 1.6



- ✓ Busque información sobre los *buses* de su equipo.

1.6.1 PUERTOS Y CONECTORES

Los conectores de entrada-salida cumplen con la **norma PC99**, desarrollada por Microsoft e Intel en 1998 con el objetivo de estandarizar el hardware del PC y “ayudar” a la compatibilidad de Windows.

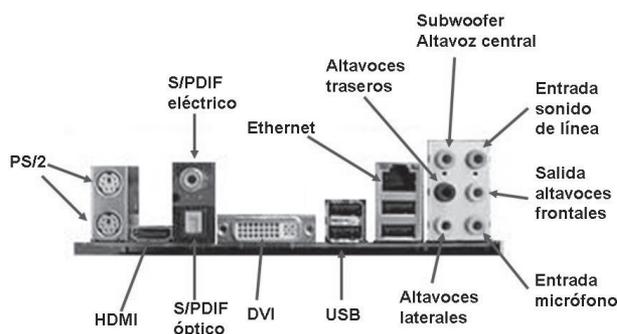


Figura 1.15. Conectores del ordenador

Estos conectores son:

- Puertos **serie**. Actualmente prácticamente no se utilizan.
- Puertos **paralelos**: por ejemplo, en la conexión de antiguas impresoras y escáneres. Actualmente prácticamente no se utilizan.
- Puertos **USB** (*Universal Serial Bus*).
- Conector **RJ-45**: para conectarse a una red informática.
- Conectores **gráficos VGA, HDMI, DVI**: para la conexión de dispositivos de salida de imágenes.
- Conectores **IDE** o **Serial Ata**: para conectar dispositivos de almacenamiento tales como discos duros y discos ópticos.
- Conectores de **audio**: conectan dispositivos de audio como altavoces, micrófono, etc.
- Conector o **puertos PS/2**. Empleado para conectar teclados y ratones, son de apariencia similar, empleando ambos seis pines, se diferencian en que la interfaz del teclado requiere una comunicación bidireccional. Actualmente prácticamente no se utilizan.

ACTIVIDADES 1.7

- ✓ Busque información sobre los conectores externos disponibles en su equipo. Vea qué puertos utilizan los periféricos disponibles en su equipo.

1.7 CORRESPONDENCIA ENTRE SUBSISTEMAS

Un **sistema informático** puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos. Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resultan de por sí un ejemplo de un sistema informático.

Estructuralmente, un sistema informático se puede dividir en partes pero funcionalmente es indivisible, en el sentido de que si se divide, pierde alguna de sus propiedades esenciales. Por eso, un sistema informático sin alguna de sus partes no funcionaría.

Todo sistema informático está compuesto por tres elementos básicos:

- Un **subsistema físico (hardware)**: incluye las placas, circuitos integrados, conectores, cables y sistema de comunicaciones.
- Un **subsistema (software)**: permite disponer de un lenguaje lógico para comunicarse con el hardware y controlarlo. Hay dos tipos de software:
 - **Software de base**: es el conjunto de programas necesarios para que el hardware tenga capacidad de trabajar. Recibe también el nombre de **sistema operativo**.



¿SABÍAS QUE?

El software de base hace posible que la pantalla funcione, que represente lo que se escribe desde el teclado, que el equipo se comunique con los periféricos, etc.

- **Software de aplicación**: son los programas que maneja el usuario (tratamiento de textos, bases de datos, hojas de cálculo...). Los programas son desarrollados/programados por informáticos en diferentes lenguajes de alto nivel como C++, Java, C#, Python, etc.
- Un componente humano: está constituido por las personas que participan en la dirección, diseño, desarrollo, implantación y explotación de un sistema informático.

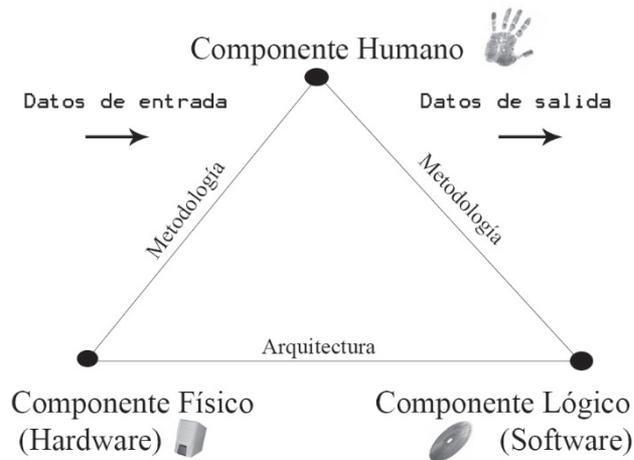


Figura 1.16. Representación de la estructura de un sistema informático

1.8 FIRMWARE

Se conoce como **firmware** (o soporte lógico inalterable) al programa informático que establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo. Específicamente se suele utilizar para posibilitar el arranque del ordenador al posibilitar localizar y reconocer todos los dispositivos necesarios para cargar el sistema operativo en la memoria RAM.

Para hacerlo se utiliza un programa tipo firmware escrito en lenguaje ensamblador almacenado en la memoria ROM o en memorias flash, situada en la placa base. Es el primer programa que se ejecuta en el arranque proporcionando la configuración básica del hardware del sistema. Si detecta cualquier problema de funcionamiento en alguno de los elementos, no permitirá que se llegue a la instancia de arranque del sistema operativo hasta que el problema sea solucionado. En función de la interfaz que tenga, realizará distintos pitidos o comunicará distintos mensajes para comunicar al usuario el tipo de problema existente.

Actualmente el programa tipo firmware de los ordenadores más modernos se conoce como UEFI, (*Unified Extensible Firmware Interface*), una especificación que define una interfaz entre el sistema operativo y el firmware, y permite al usuario tener un mayor control de su equipo. UEFI presenta un modo de compatibilidad (*Legacy*) con la versión anterior, denominada BIOS (*Basic Input-Output System*), para permitir el uso de hardware y software que puede no ser compatible.

1.9 TEST DE CONOCIMIENTOS

1 Elija la respuesta falsa:

- a) Se llama sistema a aquel conjunto ordenado de elementos que se relacionan entre sí y contribuyen a un determinado objetivo.
- b) Un protocolo es aquel conjunto de normas que controla o regula la comunicación en un sistema de comunicación.
- c) Un sistema informático es aquel en el que todos los elementos del sistema lo constituyen componentes informáticos.
- d) Un computador es una máquina que permite el tratamiento automatizado o automático de la información.

2 Elija la respuesta verdadera:

- a) Históricamente han existido tres grandes tipos de memoria: registros, memoria caché y memoria principal.
- b) Los registros pueden llegar a estar integrados en la CPU.
- c) No existe diferencia de velocidad ni coste entre la memoria interna y la externa.
- d) La memoria caché es un tipo de memoria intermedia entre la memoria secundaria y la memoria principal.

3 Elija la respuesta verdadera:

- a) Es mejor una semitorre que una torre ya que los componentes están mejor agrupados y el funcionamiento es más óptimo.
- b) Un equipo bien refrigerado dura más tiempo que otro que funciona a altas temperaturas.
- c) Los sistemas de refrigeración líquida emplean disipadores de calor.
- d) La fuente de alimentación convierte la corriente continua de las casas en corriente alterna apropiada para los distintos componentes del ordenador.

4 Elija la respuesta verdadera:

- a) La memoria RAM es un componente independiente que aparece exclusivamente conectándose a la placa base.
- b) A mayor tiempo de acceso de la memoria RAM, más rápida será.
- c) Cuanto más grande es la RAM, más lento es su acceso para encontrar el dato buscado.
- d) En los portátiles se emplean los mismos tipos de módulos que en los ordenadores sobremesa.

5 Elija la respuesta falsa:

- a) Siempre que pita el ordenador al arrancar es porque ha detectado algún fallo.
- b) La electricidad estática puede producir descargas de 4.000 o incluso más voltios.
- c) Cualquier manipulación incorrecta de un componente anula su garantía.

1.10 EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1. Observe el firmaware de su ordenador y con la ayuda de manuales y/o Internet, trate de averiguar el significado de los parámetros relativos a la memoria que emplean.
- 2. Determine el consumo aproximado energético de su puesto de trabajo habitual en el aula calculando el coste económico del mismo. Averigüe dicho consumo en el aula para todos los equipos en una semana de clase y durante todo el curso.
- 3. Abra la torre con la que está trabajando habitualmente e identifique el modelo de placa base que tiene así como sus características principales (tipos de ranuras de expansión, tipo de memoria, etc.). Asegúrese de apagar el ordenador, desenchufarlo de la corriente y dejar que se enfríe antes de abrirlo.