

## Caso práctico



Elaboracion propia (Uso educativo no comercial)

CASO: Alberto y Ana son dos hermanos que quieren comprarse un nuevo ordenador para sus tareas del instituto. Sus padres no están convencidos y, como si se tratara de una empresa, les ha pedido a sus hijos que hagan un presupuesto.

Básicamente necesitan el equipo para navegar por internet, hacer pequeñas presentaciones y documentos de texto para el instituto y jugar de vez en cuando (sobre todo Alberto).

¿Serías capaz de describir el equipo que deben comprar y ajustarte al presupuesto asignado? ¿Te atreverías comprarlo por piezas y montarlo tú mismo?



[Ministerio de Educación y Formación Profesional](#). (Dominio público)

**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.**  
[Aviso Legal](#)

# 1.- Selección de componentes de equipos microinformáticos estándar

---

## Caso práctico

Para la realización de éste curso a distancia, has estado pensando en la necesidad de comprar un nuevo equipo informático. El propósito principal del equipo es navegar por internet y realizar las prácticas del curso.

¿Sabrías especificar las características del mismo?

Los ordenadores personales han sufrido una impresionante evolución en las dos últimas décadas. Hoy en día son muy contadas las aplicaciones que no pueden ser resueltas por casi cualquier equipo informático inferior a 600€.

Incluso los grandes servidores se han convertido en almacenes de máquinas virtuales, donde un equipo físico comparte sus recursos entre varios sistemas operativos funcionando al tiempo sobre el mismo Hardware.

La elección del usuario corriente no es fácil: ¿Qué escoger entre tanta y tan variada oferta? La publicidad de las tiendas de informática están plagadas de términos Hardware incomprensibles, y el conjunto de aplicaciones que un usuario puede llegar a manejar es tan variado como actividades humanas existen hoy día.

Si quisiéramos simplificar el proceso de elección la palabra clave sería equilibrio. De nada sirve sólo comprar un gran procesador si la memoria es escasa. Para qué comprar varios discos duros de cientos de gigas si sólo vamos a guardar textos. Que sentido tiene comprar la última tarjeta gráfica del mercado, si no vamos a jugar nunca con el equipo.

## Reflexiona

¿Por qué es necesario comprar memoria, disco duro, procesador? ¿Qué relevancia auténtica tiene cada uno, y cómo interactúan entre ellos?

## 2.- Identificación de los bloques funcionales de un sistema microinformático

### Caso práctico



Licencia: [CCO](#)

CASO: Luis, el padre de Ana y Alberto tiene un teléfono móvil smartphone. La madre, Marta, usa una tablet para su trabajo, que le permite conectarse al servidor de su oficina. En casa además tienen una consola de juegos de última generación, dos calculadoras científicas, y un viejo commodore 64 (el padre es un nostálgico, y aunque no funciona no lo quiere tirar). Incluso en el coche existe un ordenador de a bordo que les avisa del consumo de gasolina

¿Son realmente distintos todos estos equipos? ¿Podrías identificar similitudes en cuanto a su funcionamiento?

En este apartado vas a realizar un acercamiento teórico a la estructura de cualquier sistema informático. Entenderás las partes comunes a todos ellos y cuáles son las funciones que desempeñan. Además aprenderás a distinguir los componentes Software del Hardware de un equipo, y dentro de éste diferenciarás entre software de base y software de aplicación.

Por tanto, en este apartado abarcaremos tres aspectos:

- **Principales funciones de cada bloque**
- **Tipos de memoria. Características y funciones de cada tipo**
- **Software de base y software de aplicación.**

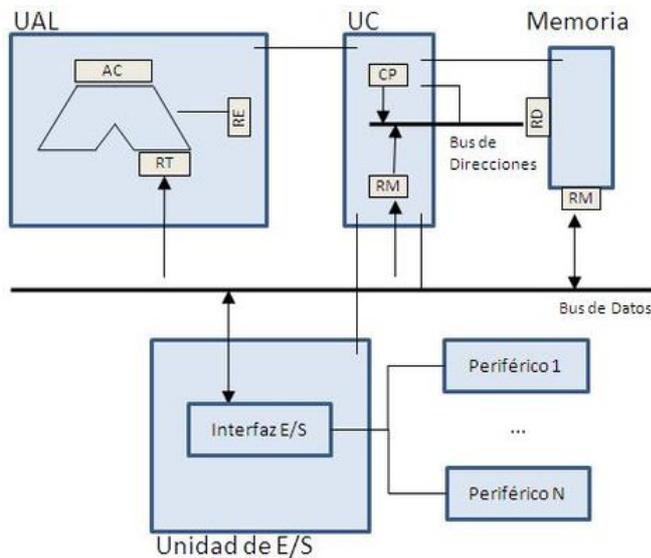
## 2.1.- Principales funciones de cada bloque

---

Este apartado mostrará los principios básicos de arquitectura de computadores. Para ello se realizará una síntesis de los elementos funcionales fundamentales, partiendo para ello del modelo de la máquina de Von Neumann, y enlazando posteriormente el modelo teórico con un equipo real.

## 2.1.1. Estructura básica: Máquina de Von Neumann I

El modelo actual de todos los equipos informáticos fue establecido en 1946 por John Von Neumann, un matemático húngaro. La idea directriz de su modelo era construir una máquina que contuviera almacenado el programa a ejecutar, y que fuera conducida por una unidad central de control.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Según el modelo, los componentes de una computadora son los siguientes:

- **Unidad Central de Proceso (ó CPU):** compuesta a su vez por ALU, UC y registros:
  - **Unidad Aritmético Lógica (ALU):** realiza operaciones elementales (+/&|...), sobre los datos que provienen de la memoria principal o registros de la propia unidad.
  - **Unidad de Control (UC):** lee, una tras otra, las instrucciones de máquina almacenadas en memoria principal, y genera las señales de control necesarias para su ejecución.
  - **Registros:** elementos de memorización que contienen información relativa al programa en ejecución, y de control del propio procesador.
- **Memoria principal:** unidad dividida en celdas que se identifican mediante una dirección. Es la encargada de memorizar tanto datos como programas.
- **Unidad de E/S:** realiza la transferencia de información a los Periféricos (unidades exteriores, como teclado, ratón, impresora, pantalla).
- **Buses:** caminos por los que instrucciones y datos circulan entre las unidades del ordenador.

El núcleo de todo ordenador es la CPU, cuya primera función es ejecutar programas, (codificados en lenguaje máquina). Un programa es un conjunto de instrucciones

almacenadas en posiciones sucesivas de memoria, y ejecutadas secuencialmente. En memoria residen tanto los programas, como los datos sobre los que éstos actúan.

El funcionamiento de la CPU consistirá en ir extrayendo sucesivamente instrucciones de la memoria, interpretarlas, extraer de la memoria los operandos implicados en la operación, enviarlos a la unidad que realiza las operaciones y hallar el resultado. Formalmente:

- Lectura en memoria para extraer la nueva instrucción a ejecutar.
- Descodificación de la instrucción, y cálculo de las direcciones de los operandos implicados.
- Ejecución de la operación: paso de operandos de memoria a ALU, y ejecución.
- Almacenamiento de resultados, y cálculo de la instrucción siguiente.

### Autoevaluación

De las siguientes afirmaciones sólo una es falsa.

- Las videoconsolas tienen sistema operativo incluido.
- No todos los ordenadores necesitan disco duro.
- Un smartphone es un ordenador sin procesador.
- Un servidor puede tener varios procesadores.

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: Un smartphone, como cualquier otro tipo de sistema informático, necesita de un procesador para poder funcionar.

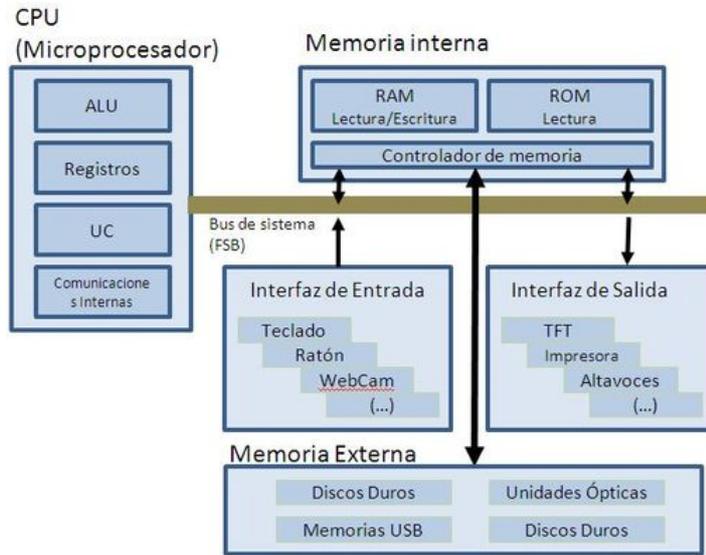
Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 2.1.2. Estructura básica: Máquina de Von Neumann II

Como ya se ha dicho, el esquema de Von Neumann sigue vigente en nuestros días. Sin embargo, para entender mejor como se relaciona con los componentes actuales de un ordenador, podemos realizar la siguiente representación:

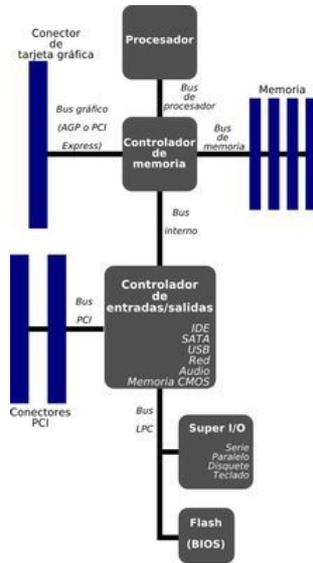


Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

En ella vemos ya como existen distintos tipos de memoria (que estudiarás más adelante), y cómo el microprocesador integra en un mismo componente la **ALU**, **UC**, **Registros**, elementos de comunicación interna y parte de la memoria del sistema. Los distintos buses del sistema interconectan el procesador con el resto de componentes. La memoria se ha jerarquizado en memoria interna (más rápida) y externa (o soportes de almacenamiento externo: más lenta pero más abundante y económica).

## 2.1.3. Estructura básica: Máquina de von neumann III

Como último paso, podríamos tratar de ver las semejanzas con el esquema genérico de una placa base (más adelante te explicaremos que la placa base es el componente matriz a partir del cual se montan el resto de componentes de un ordenador):



[Kimon Berlin](#) (CC BY-SA)



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

En la imagen de la izquierda se representa el diagrama de bloques de funcionamiento de una placa base (genérica, es aplicable a muchos modelos). Este diagrama de bloques constituye una versión actualizada del modelo de Von Neumann.

A la derecha presentamos la fotografía de una placa base (AsusRock G41M-GS) en la que se han superpuesto los nombres de los bloques principales.

## Autoevaluación

Según el modelo Von Neumann, el teclado del ordenador es...



Elaboración propia (CC0)

- Algo ajeno al ordenador, y por tanto no está incluido en el modelo.
- Un periférico, que será controlado por la Unidad de E/S a través de una interfaz.
- Parte de la ALU, y el cable del teclado es el bus de datos.**

Incorrecto

Correcta: Una teclado es un periférico de entrada, que como todos los periféricos se conecta a través de la unidad de E/S.

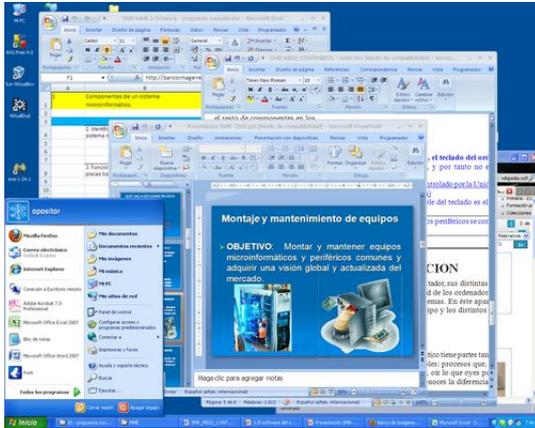
Incorrecta

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

## 2.2.- Software base y de aplicación

### Caso práctico



Captura pantalla de Windows (Copyright (cita) Microsoft)

CASO: Alberto, el hijo de Luis, quiere comprarse un nuevo ordenador. A su padre le argumenta que con el equipo de casa no puede ejecutar las últimas aplicaciones. El padre opina que lo mejor que puede hacer es instalar una distribución de Linux, y así se ahorra de problemas. Ana, la hermana, cree que no, que si el equipo es viejo, la memoria va a ser insuficiente para cualquier sistema operativo. La madre, Marta, piensa que sus hijos sólo quieren utilizar el ordenador para jugar, y que con el ordenador actual se pueden arreglar para usar cualquier aplicación.

¿Quién crees que tiene razón?

Hasta este punto has visto como es el esquema interno de un computador, sus distintas partes y como se interrelacionan, pero es evidente que falta algo. La autentica utilidad de los ordenadores las aportan las aplicaciones que nos ofrecen de cara a solucionar nuestros problemas. En éste apartado veremos esa distinción, y serás capaz de distinguir entre el Hardware de un equipo y los distintos tipos de Software existentes.

## 2.2.1. Hardware vs Software

---

De forma intuitiva habrás comprendido ya que cada equipo informático tiene partes tangibles (que puedes tocar, como el teclado, la propia CPU, monitor...) y partes intangibles: procesos que, supones, suceden dentro del equipo para hacer posible ver lo que ves en pantalla, oír lo que oyes por los altavoces, o imprimir lo que recoges en la impresora. Por tanto, sin saberlo, conoces la diferencia entre Hardware y Software.

Hardware es el conjunto de elementos físicos que componen un dispositivo informático. En definitiva todo aquello que puedas tocar.

Software es el conjunto de elementos lógicos (o no tangibles) que permiten la realización de actividades a través de un medio informático.

### Para saber más

Puedes encontrar definiciones más extensas en wikipedia (<http://es.wikipedia.org/wiki/Software>, <http://es.wikipedia.org/wiki/Hardware>).

## 2.2.2. Tipos de Software

Centrándonos en la parte no tangible, podemos identificar dos grandes grupos: software base y de aplicación.

### Software Base:

Es el conjunto de aplicaciones mínimas que permiten interactuar con el Hardware. También se le suele denominar como software de sistema, y normalmente se identifica el Software base al sistema operativo, pero no siempre es así ya que algunos equipos informáticos no poseen sistema operativo intermedio. Por ello debemos considerar software base tanto a los sistemas operativos, como las herramientas de diagnóstico, controladores de dispositivos, y resto de aplicaciones similares que interactúen directamente con el hardware de nuestro equipo.

Al actuar directamente con el hardware del equipo, han de estar codificadas en lenguaje máquina, y por tanto ser específicas para un tipo de hardware. Esto las convierte en aplicaciones terriblemente complejas, a la vez que útiles, ya que aportan una capa de funcionalidad en la que se apoyan el resto de aplicaciones del equipo.

En los módulos "Sistemas Operativos Monopuesto" y "Sistemas operativos en Red", de éste mismo ciclo, estudiarás con más detalle estos conceptos.

### Software de aplicación:

Es el conjunto de aplicaciones destinadas a realizar tareas concretas de usuario relacionadas con su actividad profesional ó lúdica. Actualmente abarca todo el espectro de actividades humanas, ya que la informática se ha infiltrado en todos los sectores laborales existentes.

Tradicionalmente se consideraba Ofimática al conjunto de aplicaciones dedicadas a la realización de escritos (procesadores de texto), cálculos matemáticos (hojas de cálculo), y presentaciones (gestores de presentación). Fruto de ello son las principales suites ofimáticas del mercado Microsoft Office (con sus herramientas estrella Word, Excel y Powerpoint), y Open Office (con Writer, Calc e Impress respectivamente).

Hoy en día debemos extender mucho más ésta división clásica y abarcar aspectos como: diseño gráfico, edición de audio y video, diseño asistido por ordenador (CAD), sistemas de información geográfica (GIS), software médico, educativo, gestión comercial, gestión contable, gestión de recursos humanos, software de cálculo para la ingeniería civil, ... y tantos como actividades humanas podamos imaginar.

En los módulos "Aplicaciones Ofimáticas" y "Aplicaciones Web" entrarás en profundidad en éste tipo de aplicaciones.

## Autoevaluación



Captura de pantalla de Windows (Copyright (cita) Microsoft)

Todos los sistemas operativos Windows incluyen la aplicación Notepad (bloc de notas)...

- Que es un software de aplicación para escribir documentos en texto plano (sin imágenes).
- Que es un hardware específico para la creación de textos sin imágenes.
- Que es un software base, básico para realizar textos, ya que está incluido en el sistema operativo.
- No es cierto, el Notepad solo existe en Linux Ubuntu 8.10

Correcta: El Notepad es un software de aplicación para la edición de texto plano.

Incorrecto

Incorrecto

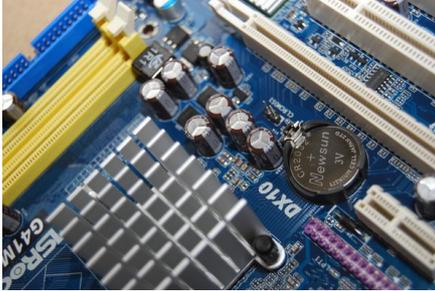
Incorrecto

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 3.- Funcionalidad de los componentes de las placas base

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

CASO: Por fin Ana y Alberto han convencido a sus padres para comprar un nuevo equipo. Les han fijado un presupuesto máximo de 1.000€, y Alberto, que en el fondo lo que quiere es jugar, quiere comprar una tarjeta gráfica "super-potente" para jugar a gusto.

Ana opina que el conjunto es lo que tiene que estar equilibrado, y que lo mejor es buscar una buena placa base, suficiente memoria con capacidad de ampliación y un procesador sencillo, y con que sobre intentar encontrar una tarjeta adecuada.

¿Podrías aconsejar a Ana para convencer a Alberto?

## 3.1.- Introducción a la placa base

---

La Placa Base es el componente matriz a partir del cual se montan el resto de componentes de un ordenador. Se la conoce también por sus dos acepciones en inglés mainboard (placa principal) o motherboard (placa madre).

En la Placa Base se conectan todos los dispositivos del ordenador, y por ello, marca las características máximas que puede alcanzar un equipo: tipo de procesador que admite, cantidad máxima de memoria, número y tipo de tarjetas de expansión disponibles, conectores de entrada/salida, ...

Suele ser el componente al que menos importancia se le presta, y sin embargo resulta ser de los que más influyen en el rendimiento global. Podríamos establecer un símil sencillo para entenderlo: colocar el motor del Ferrari de Alonso sobre el chasis de un 600. El chasis de nuestros equipos es la placa base, y su calidad deberá ir en concordancia con la calidad del resto de componentes.

Su aspecto físico es el de una placa, repleta de chips, condensadores, transistores y slots de expansión (ranuras de expansión) interconectados posteriormente por una intrincada red de conexiones de cobre multicapa.

### 3.1.1.- Formatos de placa base

Las medidas de la placa base están estandarizadas, de tal forma que su Factor de forma (anchura, altura), determinará sobre que chasis metálico la podemos integrar, y en que lugares se posicionarán los distintos conectores externos (ratón, teclado, usbs...).

Los formatos más extendidos son los formatos ATX (en sus variantes estándar, mini y Micro), presentes en casi todos los PCs de sobremesa. Sin embargo existe una amplia variedad:

**XT:** primero de los formatos ajustado al tamaño de un folio. Como casi todo en los inicios de la informática fue definido por IBM a principios de los años 80. Es un formato que contaba con un único conector externo (para el teclado).

**AT y BabyAT:** El formato AT (Advanced Technology) fue el sucesor de IBM para el formato XT, convirtiéndose en el formato más extenso de cuantos existieron después (hasta 305x305mm). Introducido a mediados de los 80, fue utilizado extensamente durante casi una década. Precisamente su enorme tamaño provocó la creación de la variación BabyAT, (mismo formato reducido a 216x330mm) que reducía costes, mantenía la compatibilidad con cajas AT pero que, por su propia arquitectura, impedía miniaturizar más. Era preciso un nuevo estándar.

**ATX:** Fueron los ingenieros de Intel los que tomaron la iniciativa creando en 1995, el estándar que hoy en día se conserva (variantes del original principalmente). Como principal novedad aportó un panel de entrada/salida donde se aglutinan los conectores de teclado/ratón (PS2), puertos serie y paralelo, y (actualmente) usbs, firewire, e-sata, etc... Además se definió un nuevo estándar de conexión eléctrica (molex de 20pines) que posteriormente ampliaron para dar soporte a las necesidades energéticas de los nuevos microprocesadores (actualmente molex de 24pines). El tamaño estándar de ATX es de 305x244mm, existiendo 3 variantes principales: MicroATX (244x244), FlexATX(229x191mm) y MiniATX (284x208mm)



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Existen otros múltiples factores de forma, de mayor tamaño para servidores (como el WTX de intel) o de menor tamaño para portátiles, equipos compactos de sobremesa o media-centers (como el Nano-ITX de VIA Technologies). La mayor parte de ellos son estándares de mercado, si bien, existe un conjunto de formatos desarrollados por marcas comerciales que las utilizan de forma propietaria para impedir la compatibilidad con el resto de mercado (como Dell, Lenovo, HP y otras).

## Autoevaluación

¿Cuál de éstas afirmaciones es verdadera?...

- Todas las empresas de hardware tienen sus propios formatos de placas.
- Las placas Baby-At son las más utilizadas para los portátiles infantiles.
- El estándar ATX es el más utilizado en PCs actuales, salvo excepciones (Dell, Lenovo, ...)
- Algunas marcas (Dell, Lenovo...) usan formatos propietarios como el ATX, Baby-AT

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: El estándar ATX es el más utilizado en PCs actuales, salvo excepciones (Dell, Lenovo, ...)

Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.1.2.- Sockets y Slots

Antes de entrar en detalle conviene distinguir entre dos términos que se usan a menudo. SLOT y SOCKET. Ambos términos hacen referencia a tipos distintos de Zócalos, soportes estándar donde conectar un dispositivo ajustado a un estándar electro-mecánico. Usando zócalos es posible utilizar el mismo soporte de conexión para una amplia variedad de dispositivos, creando una enorme flexibilidad en las posibles configuraciones Hardware de un equipo.

Dentro del glosario de términos hardware, se denomina Socket al zócalo destinado a albergar microprocesadores, normalmente de forma cuadrada (o rectangular casi cuadrado) y compuestos por una cuadrícula de contactos. (En la imagen de la placa, lateral derecho central).



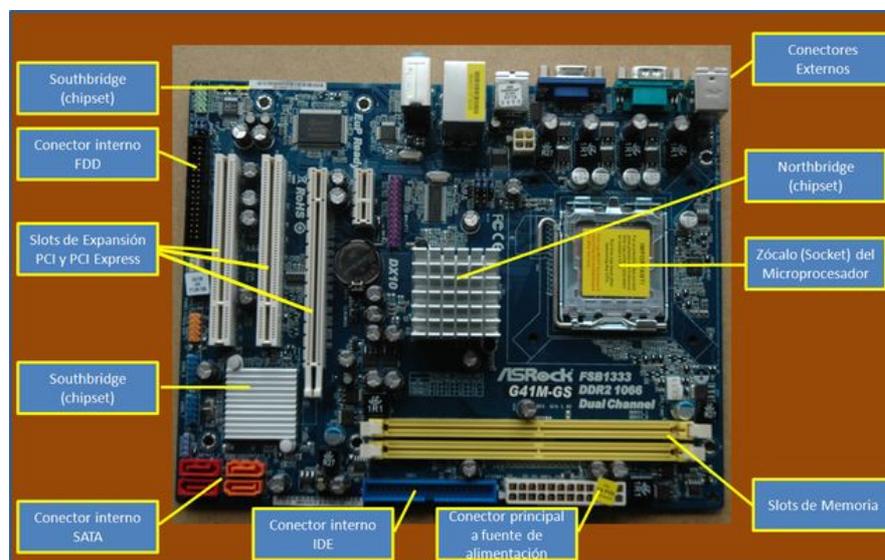
Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Por otro lado, se denomina slot a aquel zócalo con forma de ranura (rectangulares muy alargados), usado para cualquier otro tipo de conexión: memoria o tarjetas de expansión principalmente. (En la imagen se observan varios: en vertical lateral izquierdo 4 slots de expansión PCI y PCI-Express de color blanco, en la parte inferior horizontal 2 slots de memoria de color amarillo).

La distinción no es formal, ya que existen numerosas excepciones. Por ejemplo, a finales de los 90, los microprocesadores se insertaban en la placa base a través de slots (que se denominaron genéricamente Slot A, Slot 1 y Slot 2).

### 3.1.3.- Dispositivos integrados en placa

Visto el formato que presentan las placas base, la siguiente pregunta que te surgirá es ¿Qué contiene realmente una placa base? Dado su carácter de elemento matriz de una computadora, la placa base contiene un variado elenco de conectores donde insertar distintos tipos de elementos: socket de microprocesador, slots de memoria, slots de tarjetas de expansión, y conectores de E/S. Además debe contener su propia circuitería que permita la interconexión de elementos



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

#### Zócalos de microprocesador:

En el entorno de un PC se entiende por zócalo al destinado a albergar el microprocesador (o los microprocesadores en su caso) y que, por tanto determinará radicalmente las prestaciones de la placa, al predeterminar qué familias de microprocesadores son compatibles con ella.

Actualmente todos los sockets de ordenadores son de tipo ZIF (Zero Insertion Force), lo que significa que poseen un mecanismo (una pequeña palanca) que permite insertar los micros sin esfuerzo. Antiguamente era necesario apretar físicamente el chip para insertar, y lo que era peor, forzar para su retirada (normalmente haciendo palanca lateral con un destornillador), lo cual ocasionaba no pocas roturas del patillaje de los chips.

Se distinguen además dos tipos de zócalos:

- PGA: (Pin Grid Array) el socket consiste en un conjunto de agujeros donde se insertan los pines del microprocesador.
- LGA: (Land Grid Array) los pines se encuentran en el propio socket, y el microprocesador sólo contiene los contactos planos. Es un tipo de socket más óptimo en términos de conectividad, y que además reduce el coste de producción de los microprocesadores por lo que es el más usado actualmente. El número de pines (con su posición y tipo de señal asociada) determina finalmente el socket, por lo que suelen identificarlos a través de éste número. Por ello el socket LGA 1336, identifica un zócalo de 1366 pines distintos, utilizado por los procesadores Intel Core i7 (serie 9xx) e Intel Xeon (serie 55xx).

En la foto siguiente se aprecia la diferencia entre un microprocesador con los contactos incluidos (izquierda: requiere sockets PGA), frente a un micro sin pines de contacto (derecha: requiere sockets LGA).



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Por último recordar que en una placa base pueden existir varios zócalos destinados a varios microprocesadores. Es el caso de las placas base destinadas a servidores, donde es habitual el uso de 2 o más procesadores. En configuraciones con un número muy elevado de procesadores, supercomputadoras, no recurren a zócalos, sino que directamente los microprocesadores van soldados a la placa base. De esa forma se consiguen optimizar espacio y rendimiento, aspectos fundamentales en máquinas que cuentan con varios miles de procesadores.

Los procesadores de los dispositivos pequeños, como los smartphones o tablets, están soldados a la placa base, por lo que no se puede retirar manualmente.

## Para saber más

Puedes ver las características del Cray Jaguar: la mayor computadora del mundo. Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cray\\_Jaguar](http://es.wikipedia.org/wiki/Cray_Jaguar)

**Slots de memoria:** La memoria de un ordenador se presenta a modo de módulos, que no son más que pequeñas placas que integran distintos chips de memoria formando una única unidad (lo verás con más detalle en el siguiente apartado "Memoria. Tipos característica y funciones).

La placa base por tanto suele presentar varios slots (normalmente entre 2 y 4), de un determinado tipo (actualmente DIMMs de 240pines). Unido a las características del chipset, nos determinará qué tipo de memoria podemos conectar, y cuál es la capacidad máxima de memoria capaz de ser reconocida por la placa base.

**Chipset:** Circuitería propia de la placa base que determina la interrelación entre sus elementos. Solía estar dividido en dos bloques: Northbridge- Southbridge (ver apartado Chipset).

**Conectores:** existen conectores internos (SATA, IDE, slots de expansión...) como externos (RJ45, USB, DVI, audio, HDMI,...), que podrás estudiar en los apartados indicados.

## Autoevaluación

Una de las siguientes palabras identifica al tipo de socket en el cual los pines de conexión al microprocesador se encuentra en el propio zócalo:

- Todos los pines se encuentran siempre en el propio zócalo.
- PGA
- LGA
- ZIF

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: LGA (Land Grid Array) - el procesador sólo tiene contactos planos, y los pines se encuentra en el socket.

Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.2.- Memoria. Tipos, Características y funciones.

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**CASO:** Alberto ya ha sido convencido por su hermana de que lo más importante es un equipo equilibrado, que no basta con una gran tarjeta gráfica, sino que todos los componentes deben ser homogéneamente dimensionados.

**Sin embargo, la discusión continúa:**

**¿Serías capaz de indicar que tipo y cuánta memoria es realmente necesaria para el equipo informático que andan buscando?**

## 3.2.1.- Definición y estructura básica

La memoria en un ordenador es un componente cuya misión es la de almacenar los datos e instrucciones de los programas, y que las operaciones básicas que realiza es la lectura de los datos almacenados y la escritura de los datos a almacenar.

El elemento mínimo de memoria es el que contendrá un bit de información, al ser esta binaria (solo dos estados), estos se ha conseguido con diferentes tecnologías.

En los primeros ordenadores se utilizaban tarjetas como elementos de memoria, en donde la existencia de perforación se asignaba un 1 y la no existencia de perforación era un cero. También se utilizó relés magnéticos que donde la magnetización se suponía el valor binario 1 y la no magnetización se suponía el valor binario 0. Otro método fueron los tubos de vacío, este componente electrónico genera el elemento de memoria con la emisión de electrones que producen una diferencia de potencial, así pues, si existe tensión se asigna el valor binario 1 y si no la hay el valor binario 0.

En los ordenadores más actuales se emplea a los semiconductores como tecnología de almacenamiento de información. Estos elementos diferencian los dos estados con ausencia o presencia de intensidad en sus entradas y salidas. Los elementos que intervienen son condensadores y transistores. También se utiliza tecnología basada en propiedades ópticas, con la que se puede ver la existencia o no de muescas sobre un material al ser incidido con un rayo láser.

Con las unidades básicas de memoria que almacenan un bit, vistas anteriormente, necesitamos agrupar muchas más en una matriz de celdas ordenadas para conseguir la memoria que necesita el ordenador. Gracias a la tecnología de los semiconductores se pueden integrar millones de estas celdas de memoria.

A modo de comparación podemos ver la memoria con un armario clasificador, formador por filas y columnas de cajones, donde cada cajón estará numerado por la posición que ocupa. Así cuando se quiera poner un documento en un cajón de terminado, habrá que buscar su posición en el armario, abrirlo y poner el documento. A esta operación se le denominará escritura en memoria.

Cuando queramos coger un documento de un cajón determinado, habrá que conocer en que armario está, abrirlo y coger el documento, a esa operación se le llamara lectura de memoria.

La información a utilizar en memoria es muy grande y los elementos mínimos de memoria solo podrán almacenar un dato de manera que para facilitar el trasiego de información se agrupa los bits en grupos denominados palabras de manera que las veces que hay que ir a por información es menor.



[Klaus Eifert \(CC BY-SA\)](#)

## 3.2.2.- Jerarquía de memorias

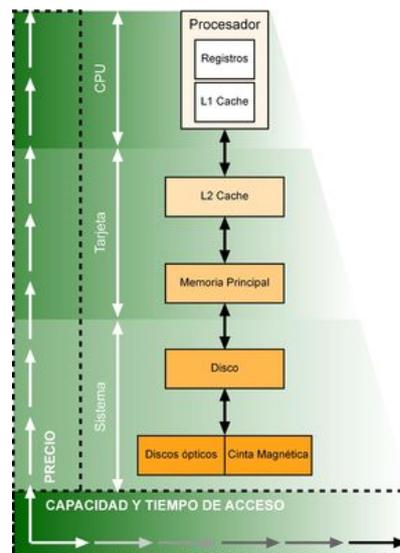
Los ordenadores utilizan dispositivos de memoria en casi todas las partes que componen un equipo microinformático. Así la CPU tiene registros que almacenan temporalmente datos de programas, hay también memorias especializadas cercanas al procesador que agilizan cálculos, hay memorias que guardan la información de forma duradera en gran cantidad. De manera que todos estos tipos de memoria tienen características diferentes por que la finalidad a la que se dedica así lo requiere.

Los factores que más determinan las características de la memoria son: la velocidad, la capacidad y el coste. Estas características están relacionadas entres sí, de manera que las memorias más rápidas tienen un elevado coste de fabricación y si además tiene una gran capacidad el coste se eleva todavía más.

Si los equipos microinformáticos dispusieran solamente de memorias rápidas de gran capacidad, el precio de los equipos sería muy elevado. Así se han especializado las memorias en niveles según su función dándole las características necesarias para reducir su coste:

- Las memorias más rápidas tienen una capacidad más baja.
- Las memorias más lentas tienen una capacidad más alta.

En los equipos modernos va haber diversos tipos de memoria organizadas de forma jerárquica, con diversas capacidades, velocidades y costes, estos niveles son:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Tipo de memoria	Registros	Caché L1	Caché L2	Caché L3	Memoria RAM	Disco Magnético	Disco óptico
Tecnología	SRAM	SRAM	SRAM	SRAM	SDRAM	Disco duro	Disco óptico
Tamaño	512 bytes	64 Kbytes	2 MB	8 MB	2-16 GB	500 GB – 2 TB	xGB
Tiempo de acceso	Inferior a 1 nseg	Inferior a 5 nanosegundos			Inferior a 15nsg	10 miliseg	300 miliseg

Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?:

- Para almacenar cientos de imágenes lo más eficiente es el disco duro, un pen-drive, o tarjeta de memoria flash.
- Las imágenes se almacenan en los registros por ser la opción más rápida.
- La opción más barata para almacenar imágenes son los discos ópticos
- No es posible guardar imágenes en discos duros externos.

Correcta: El disco duro, un pen-drive o una tarjeta de memoria son los dispositivos que mejor precio ofrece para volúmenes de información medios. En los registros no es posible almacenar imágenes: su capacidad es muy pequeña y sólo se usan para funcionamiento interno del microprocesador.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

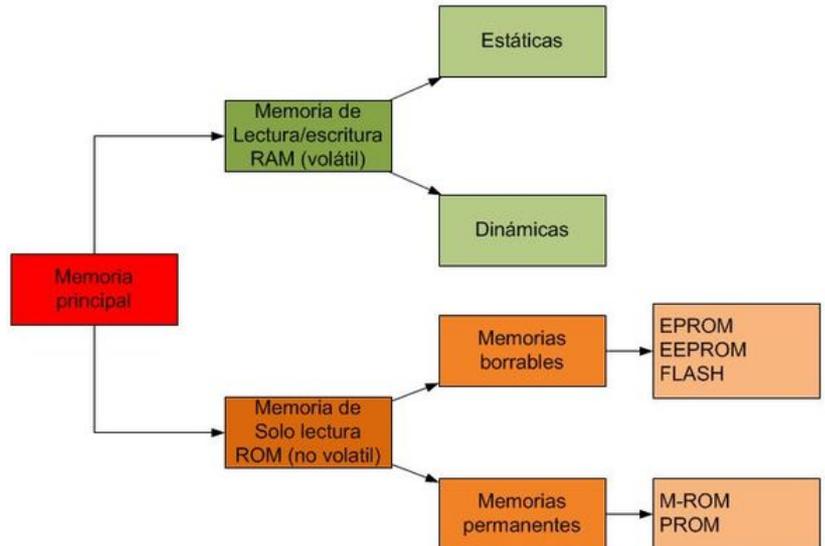
### 3.2.3.- Características de las memorias

Las memorias se van a poder clasificar por diferentes factores estos son:

- Localización: Dependiendo donde se encuentra ubicada físicamente, tenemos:
  - Memoria interna del procesador. De alta velocidad utilizada de forma temporal, muy rápida. Ejemplo: el banco de registros.
  - Memoria interna. Es la Memoria Principal y es más rápida que la secundaria, donde se ubica los programas para ser ejecutados. . Ejemplo: Memoria RAM.
  - Memoria externa. Es la Memoria Secundaria y es más lenta que la principal; se emplea para almacenar grandes cantidades de información, Ejemplo: *pen-drive, disco duro externo, tarjeta memoria externa, CD's y DVD's*.
  
- Duración de la información: Es el tiempo que la información permanece en el soporte o medio sin degradarse desde que fue grabada. Así la memoria puede ser:
  - Duradera: La información de las celdas de memoria se mantiene permanentemente.
    - No duradera: La información de las celdas de memoria desaparece al hacerle el suministro de energía.
    - Con refresco: La información de las celdas de memoria desaparece paulatinamente aunque no cese el suministro de energía, llegando un momento que la información contenida no tiene un valor significativo.
  - Permanente: La información de las celdas de memoria solo se puede escribir una vez, sin posibilidad de ser borradas.
    - Aleatorio: conocido también como por palabra directo o selectivo. La información de las celdas de memoria es accesible individualmente conociendo su dirección, siendo el tiempo empleado en su localización fijo.
    - Secuencial: conocido también como por bloques. La información de las celdas de memoria es accesible después de pasar por las que se encuentran por delante, siendo el tiempo de acceso depende del lugar donde se encuentre la información.

• Modo de acceso: Es la forma en la que se puede disponer de una información de la memoria. Puede ser de dos formas:

- Aleatorio: conocido también como por palabra directo o selectivo. La información de las celdas de memoria es accesible individualmente conociendo su dirección, siendo el tiempo empleado en su localización fijo.
- Secuencial: conocido también como por bloques. La información de las celdas de memoria es accesible después de pasar por las que se encuentran por delante, siendo el tiempo de acceso depende del lugar donde se encuentre la información.



Elaboración propia. Esquema de memoria (Uso educativo no comercial)

- Capacidad o Tamaño: Es la cantidad de información que puede almacenar el sistema de memoria y se mide en unidades de bits, octetos (bytes) o palabras, junto con los prefijos **K** (**kilo**,  $2^{10} = 1024$  bytes), **M** (**mega**, aproximadamente  $10^6$  bytes), **G** (**giga**, aproximadamente  $10^9$  bytes), **T** (**tera**, aproximadamente  $10^{12}$  bytes).

- Velocidad de memoria o ancho de banda: Se mide en MHz y es la velocidad a la que la memoria puede aceptar datos (escribir en la memoria) o puede entregar datos (leer) de forma continua. Velocidad es la inversa del tiempo de acceso. Donde el tiempo de acceso es el tiempo que se tarda desde que se da la orden de leer / escribir hasta que los datos aparecen en los terminales de la memoria, este es del orden de nanosegundo (ns) =  $10^{-9}$  ( $1/10^{-9}$ ) seg. Conociendo la velocidad en MHz podremos conocer el tiempo de acceso y al revés.

## Ejercicio resuelto

Si tenemos una memoria cuya velocidad sea 100MHz ¿cual será su tiempo de acceso?

$$\text{Velocidad}=100\text{MHz} \Rightarrow \text{tiempo de acceso}= 1/100\text{MHz} = 10\text{ns}$$

Mostrar retroalimentación

Tiempo de acceso = 10ns => Velocidad =  $1/10\text{ns} = 100\text{MHz}$

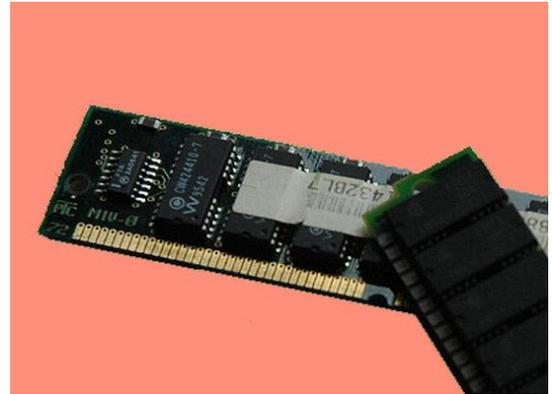
## 3.2.4.- Memorias semiconductoras (RAM, EPROM, FLASH)

Este tipo de memoria es la más empleada como memoria principal de los computadores. Se basa en los materiales semiconductores y la tecnología de los circuitos integrados.

Todas las memorias que se van a tratar en este apartado son de direccionamiento cableado, o sea, de acceso aleatorio o RAM. Sin embargo, dentro de estas memorias se ha desarrollado otra terminología que resulta un poco confusa, pues repite términos empleados con otro sentido.

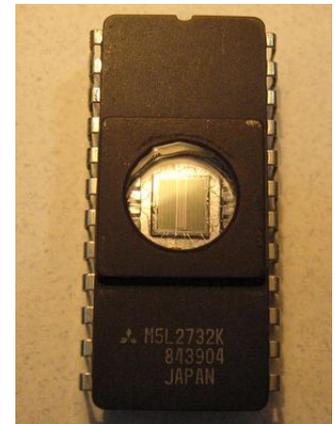
Se puede establecer la siguiente clasificación:

- De lectura y escritura (RAM): Se conoce como memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory), ya que la información que está en memoria puede ser accedida desde cualquier parte sin pasar por la información anterior y posterior. También se lea conoce como memoria volátiles, ya que la información se pierde si falla el suministro eléctrico. En tipo de memoria podemos encontrar dos tipos fundamentales, las cuales emplean diferente tecnología para almacenar los datos:
  - Estáticas (SRAM). Es más cara y más rápida y no necesita refrescar los datos con frecuencia. Utilizadas para los registros y memorias caché.
  - Dinámicas o con refresco (DRAM) asíncronas y síncronas (SDRAM). Este tipos necesita ser refrescada ciento de veces por segundo, son más baratas y lentas que las SRAM. Utilizadas para las tarjetas de memoria RAM.
  - Memoria RAM no Volatil (NVRAM): Viene de las siglas de Non-Volatile Random Access Memory, ya que mantiene la información en ausencia de suministro eléctrica. Este tipo de memorias son muy conocidas actualmente como memorias flash y se emplean en multitud de dispositivos , como teléfonos móviles, pendrives, y en general en todos los pequeños dispositivos electrónicos que requieran un almacenamiento de datos de forma permanente con un pequeño tamaño..



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- De sólo lectura (ROM): Se las conoce como memorias de solo lectura (Read Only Memory), estas memorias no son volátiles de manera que la información queda retenida prácticamente de forma fija, aunque falte el suministro eléctrico. Este tipo de memorias al ser de solo lectura no se puede escribir información en ellas, ya que esta suele venir grabada de fabrica, pero el proceso de lectura se puede realizar las veces que queramos. Dentro de este grupo de memorias encontramos otros tipos que tienen alguna característica diferente , pero como norma general son de solo lectura:
  - PROM: son memorias programables de solo lectura, en ingles (Programmable Read Only Memory), la característica que diferencia a este tipo de las memoria ROM, es que la información que se almacena en ellas es puesta por el cliente y no por la empresa que la fabrico. Esta información se escribe una sola vez y no puede ser borrada.
  - EPROM: son memorias programables de solo lectura borrables, en ingles (Erase Programmable Read Only Memory) Este tipo de memoria es como las memorias PROM con la diferencia que pueden ser borradas varias veces.
  - EEPROM: son memorias programables de solo lectura borrables eléctricamente, en ingles (Electrical Erase Programmable Read Only Memory).Este tipo de memorias tiene las mismas características que las memorias EPROM con la diferencia que el borrado se realiza aplicando una tensión en un pin del chip.



[Cmarcante \(CC BY-SA\)](#)

## Autoevaluación

La información que guardamos en un pen-drive se almacena en...

- Pequeñas unidades de cinta magnética de gran capacidad.
- Memorias PROM de gran capacidad.
- Memorias RAM de gran velocidad.
- Memorias NVRAM, capaces de almacenar la información incluso sin suministro eléctrico.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: Memorias NVRAM, capaces de almacenar la información incluso sin suministro eléctrico

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

## 3.3.- Microprocesadores. Tipos, características y funciones

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

CASO: Por una vez, es Alberto quien explica que realmente el Microprocesador no es tan importante como a simple vista parece. Sabe perfectamente que la mayor parte del tiempo está prácticamente parado, incluso usando juegos muy exigentes. Por eso ha escogido un procesador de gama media de la empresa AMD ya que, dice, "es más barato que Intel y no me merece la pena".

Los padres no están muy convencidos.

¿Podrías apoyar a Alberto en su decisión?

### 3.3.1.- Definición

El procesador o CPU (*Central Process Unit*, o unidad central de proceso) es el componente central de la PC. Ya que es el encargado de interpretar y procesa la

mayoría de las instrucciones que se realizan en el ordenador. Se podría decir que este componente es como "el cerebro del ordenador".

Físicamente el procesador es un circuito o chip, en el cual se han construido millones de elementos electrónicos, como son transistores, condensadores o resistencias, sobre una placa de silicio. Este dispositivo esta encapsulado en un chip es insertado en un zócalo a la placa base. El tamaño y forma de conectarse en el zócalo de este chip ha ido variando a lo largo de la su historia, llegando a un alto grado de miniaturización.

Las estructuras que tiene en su interior se han visto de manera general al principio de esta unidad, como son los registros, el contador de programa, unidad de control y Unidad Aritmético-Lógica (ALU). En los microprocesadores actuales además de estas estructuras funcionales se han ido incorporando otras que lo han hecho evolucionar para aumentar sus prestaciones.

Debido a la miniaturización de sus componentes se produce en el microprocesador altos niveles de temperatura que pueden llegar a dañarlo, para evitar esto, los microprocesadores actuales suelen incorporar encima del chip una serie de disipadores y ventiladores (coolers), que permiten sacar el calor de su interior.

En su construcción existen dos filosofías de diseño:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

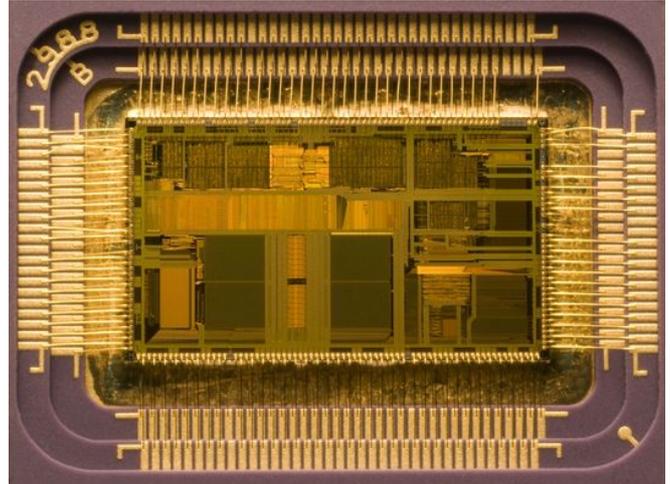
- CISC (Complex Instruction Set Computer): Esta filosofía de diseño se fundamenta en reducir el número de instrucciones de ensamblador por cada instrucción de un lenguaje de alto nivel, por lo que el número de instrucciones que implementa el procesador es elevado.
- RISC (Reduced Instruction Set Computer): Esta filosofía de diseño se analiza estadísticamente las instrucciones más utilizadas por las aplicaciones y hace que estas se ejecuten lo más rápido posible.

Los dos mayores fabricantes de procesadores utilizan estas filosofías, Intel la CISC y AMD la RISC. Esto significa que internamente funcionan de forma totalmente diferente, aunque a la vista de los usuarios no se vean grandes diferencias.

El avance de las tecnologías y la evolución de la electrónica han hecho que lo hagan también los microprocesadores, consiguiendo que se integren más componentes que hacen más rápidos y potentes a los microprocesadores.

Entre los avances que se presentaron, en 2003 se introdujeron en los ordenadores personales los microprocesadores de 64 bits, que trabajaban con información en bloque de 64bits, frente a los 32 bits de sus antecesores.

Otro avance ha sido la inclusión de en el mismo chip de dos o más procesadores comerciales trabajando en paralelo. Y la de diseñar procesadores con más de un núcleo operativo, fruto de este avance surgieron familias de procesadores como los Dual Core (2 núcleos) y los Quad Core (4 núcleos). Otra tendencia es la de simular que un solo núcleo real trabaja como 2 ó más núcleos virtuales (Hyperthreading).



Klaus Eifert. (CC BY-SA)



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

Solo una de éstas afirmaciones es falsa...

- Los Quad Core son procesadores que integran 4 núcleos.
- Las arquitecturas CISC y RISC son filosofías distintas a la hora de diseñar procesadores
- Los procesadores antiguos trabajaban con 64 bits hasta que llegaron los nuevos de 32 bits.
- Intel y AMD son los principales fabricantes de procesadores para PC

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: Es falso que primero hubiera micros de 64 bits y luego se pasara a 32 bits.

Incorrecto

## Solución

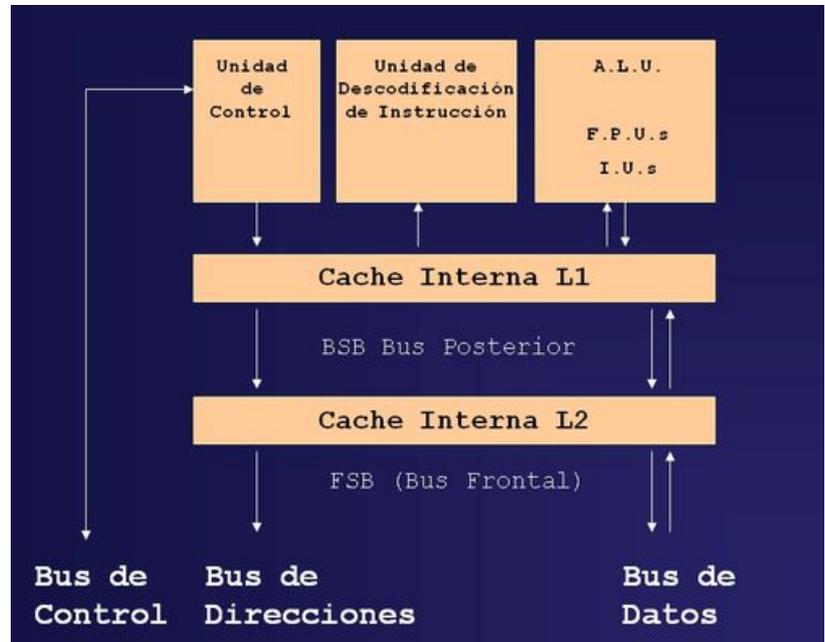
1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

### 3.3.2.- Estructura básica (arquitectura interna)

Como ya vimos al principio esta unidad los bloques de una CPU son la Unidad de Control, la Unidad aritmético-lógica y los registros. Esta estructura ha ido evolucionando y se ha ido incorporando elementos que se han convertido en imprescindible, así podemos representar los bloques básicos de una CPU con el siguiente esquema:

En estos bloques se incorporan además de los ya conocidos otros que son:

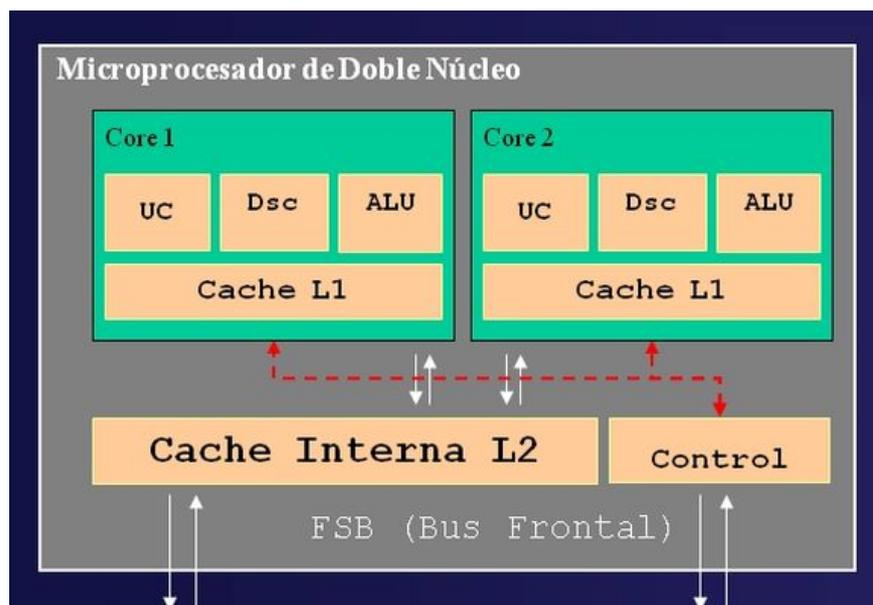
- FPU (Floating Point Unit o Unidad de de punto flotante): También conocida como coprocesador matemático o procesador de datos numéricos. Y realiza las operaciones de datos en punto flotante.
- Caché L1 y Cache L2: es una memoria de alta velocidad, intermedia entre el procesador y la memoria principal, que ayuda al procesador a reducir los tiempos de acceso a memoria. Los procesadores actuales también suelen incluir dentro del procesador una tercera caché, llamada L3.
- FSB (Front Side Bus o bus frontal ): comunica la cache L2 con la placa y utiliza una anchura de bus de 64bits .
- BSB (Back Side Bus o bus trasero ): comunica la cache L1 con el núcleo del procesador y con la cache L2 utiliza una anchura de bus de 256bits.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

La evolución de los procesadores esta siendo la arquitectura de doble núcleo o más, que consisten en incorporar en la misma CPU dos o más núcleos siendo los demás recursos compartidos. Esta tecnología además de incorporar dos o más núcleos y sus respectivas

cachés L1 y L2 tienen un bus de transporte de mayor ancho de banda, una caché de nivel 3 compartida entre todos los núcleos y una controladora de memoria integrada para hacer más rápido el acceso a la memoria RAM. Normalmente hay una caché de nivel 1 exclusiva para un núcleo, y una caché de nivel 2 compartida entre 2 núcleos. La caché de nivel 3 suele ser común para todos los núcleos. Un esquema de un microprocesador dual core sería la siguiente.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**¿Cuántos caches L1 existirán en un equipo que cuente con dos procesadores de 4 núcleos?**

- No existen equipos que tengan dos procesadores.
- Suponiendo un esquema de una cache L1 por cada nucleo, habría 4 caches por procesador y por tanto 8 caches L1 en total.
- Tal y como indica el esquema, las caches de L1 se compartirían entre todos los procesadores, por tanto 2 caches L1.
- Memorias NVRAM, capaces de almacenar la información incluso sin suministro eléctrico.

Incorrecto

Correcta: Suponiendo un esquema de una cache L1 por cada nucleo, habría 4 caches por procesador y por tanto 8 caches L1 en total.

Incorrecto

Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

### 3.3.3.- Características de los microprocesadores

A la hora de elegir entre los diferentes microprocesadores que podemos encontrar en el mercado, debemos fijarnos en una serie de características que marcan para que se puedan utilizar o para que son mejores. Estas características son:

- **Velocidad de reloj:** Es el factor más determinante, ya que marca cuantas instrucciones puede procesar por unidad de tiempo. Este concepto está relacionado con la frecuencia de reloj, que marca el ritmo al que se ejecuta las instrucciones y procesos del ordenador. La velocidad se mide en megahercios o gigahercios (MHz o GHz) Así, por ejemplo, un microprocesador actual a 3,2 GHz es capaz de realizar 3200 millones de instrucciones en un segundo.

En los microprocesadores modernos podemos distinguir dos tipos de velocidades. Una interna y otra externa.

La velocidad interna, es a la que se ejecutan las instrucciones en el interior de procesador. Actualmente está entre 1GHz y 4GHz.

La velocidad externa, es a la que se comunica el procesador con la placa base. Esta velocidad se la conoce como velocidad de bus. Actualmente está entre 500MHz y 2000Mhz, y es a la que realmente funciona el ordenador en su conjunto, ya que entre el la placa y el micro se suele producir un "cuello de botella" o "atasco".

Este desfase de velocidades se conoce como Factor de Multiplicación y es el valor por el que se multiplica la velocidad externa para determinar la velocidad real de funcionamiento del sistema. Por ejemplo: si la velocidad externa es de 133MHz y el factor de multiplicación es de 7,5 la velocidad del procesador será de 997,5MHz, aunque la velocidad interna del procesador sea mayor.

- **La memoria Cache:** La memoria RAM y el procesador están en constante comunicación durante la ejecución de instrucciones, teniendo en cuenta que el procesador es mucho más rápido que la RAM, ocurre que tendremos al procesador trabajando a las velocidades de la RAM y por tanto desaprovechando sus capacidades. Para solucionar este problema, surge la necesidad de incorporar entre ambos una memoria especializada más rápida y más cercana al procesador que permita al procesador aumentar la velocidad de proceso sin ser limitado por la velocidad de la memoria RAM, a esta memoria intermedia se la conoce como memoria caché.

La memoria caché es una memoria volátil (RAM) ultrarrápida con poca capacidad, que suele estar integrada en el chip del procesador. Su función es la almacenar instrucciones y datos que el procesador utiliza con asiduidad, de manera que cuando los necesite el procesador no se tenga que ir a buscarlos a la memoria RAM, reduciendo considerablemente el tiempo de búsqueda.

A lo largo de la evolución de los procesadores se han ido incorporando varios tipos de memoria caché que han aumentado las prestaciones de los procesadores, teniendo actualmente hasta tres tipos de memoria caché:

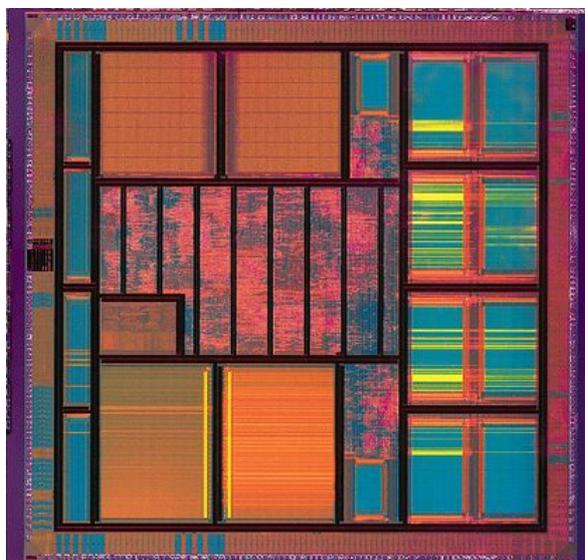
Caché de nivel 1 (L1): Trabaja a la misma velocidad que el procesador y está integrada en el núcleo de este. Tiene una parte dedicada a instrucciones y otra a datos. La capacidad de esta memoria está entre los 64KBytes y los 256KBytes.

Caché de nivel 2 (L2): Es algo más lenta que la caché L1 y está integrada en el procesador pero fuera del núcleo. No tiene partes dedicada, siendo utilizada por los programas del sistema. La capacidad es mayor que la de la caché L1 y puede llegar a los 2MBytes. Suele haber 1 por cada núcleo o por cada pareja de núcleos.

Caché de nivel 3 (L3): Este tipo de memoria se empezó a incorporar en la placa base, fuera del chip del procesador. Actualmente se incorpora en el interior del procesador y en los procesadores multinúcleo suele ser común a todos los núcleos. Tiene velocidades menores que las otras cachés y capacidades mayores.

A la hora de elegir un procesador habrá que ver cuál es la suma total de su memoria caché y quien tiene mayor caché L1 y L2. Por ejemplo: El procesador AMD PHENOM X4 9850 tiene una L1 de 4x64KBytes, L2 de 4x512KBytes y L3 de 2048 KBytes, así la caché total será de 4353 KBytes.

- **Alimentación:** Los procesadores al ser un componente electrónico necesitan electricidad para su funcionamiento. El procesador utiliza dos voltajes para su funcionamiento; uno externo o voltaje de entrada/salida, que se utiliza para alimentar a los circuitos de comunicación con la placa y que es de 3,3 voltios, y otro interno o voltaje de núcleo, que alimenta a los circuitos internos del



Pixel\_ (CC BY-SA)



Flowerflower (CC BY-SA)

procesador y es menor que el externo para que la temperatura no supere los valores de ruptura, estos voltajes suelen ser de 2,4 voltios y 1,8 voltios.

Si la actividad interna del procesador y a la velocidad a la que realice las operaciones es alta, el procesador consumirá más energía. Esta energía hace que aumente la temperatura del procesador, hasta un punto que puede dañar el procesador. Para evitar esto se suelen incorporar a los procesadores dispositivos que sequen el calor del procesador y regulen la temperatura de funcionamiento, estos dispositivos pueden ser pasivos como disipadores o activos como ventiladores. El disipador es un elemento formado por placas de metal que aumentan la superficie por la que se reparte el calor y extrae el calor del interior del procesador por conducción. Y el ventilador utiliza energía para mover el aire que rodea al disipador, enfriando este y por conducción el procesador.

Una característica que marca la cantidad de calor que puede disipar el procesador es la TDP (Thermal Design Power). Así si encontramos un procesador que dice que TDP es de 25W, nos indica que ese procesador puede disipar 25 Watos de calor por medios de disipadores y ventiladores.

- **Núcleos:** Esta característica marca el número de núcleos o cores de los que dispone el procesador. El núcleo el "cerebro" del procesador, es donde se llevan a cabo todos los procesos. De manera que cuantos más tenga las tareas serán repartidas entre ellos y aumentara la velocidad de proceso. Esta es una de las tendencias actuales para conseguir mayor rendimiento.
- **Instrucciones especiales:** es como el conjunto de instrucciones que es capaz de entender y ejecutar un procesador y que están diseñadas para mejorar la ejecución de ciertas tareas. Con la necesidad de trabajar con gráficos y videos los fabricantes han evolucionado las instrucciones que manejan los procesadores, haciendo estos procesos más rápidos de ejecutar.

Este tipo de instrucciones van relacionadas con la filosofía de diseño de los procesadores CISC y RISC, así que cada fabricante ha ido creando un tipo de instrucciones para sus procesadores.

INTEL creó la tecnología MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4.

## Autoevaluación

**Si tengo un microprocesador conectado con un FSB de 133MHz y un factor multiplicador de 20. ¿Cuál es la velocidad interna de operación del micro?**

- 2660MHz, es decir 133MHz x 20.
- La velocidad interna de procesamiento no se puede calcular, ya que depende de las características del propio procesador.
- Si el bus FSB es de 133MHz, el micro trabaja a 133MHz.
- No existen los microprocesadores conectados a 133MHz.

Incorrecto

Correcta: La velocidad interna de procesamiento no se puede calcular, ya que depende de las características del propio procesador.

Incorrecta

Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

### 3.3.4.- Tipos de Arquitectura (32 y 64 bits)

---

Los elementos internos de los procesadores tienen buses internos por los que mandan los datos o direcciones a registros procesador, Unidad Aritmético Lógica, Unidad de Control, Memoria Principal y secundaria... La cantidad de datos (en bit) que van a procesar de golpe estos dispositivos se la conoce como tipo de arquitectura. El tipo de arquitectura va a contener un número de bits múltiplo de ocho, teniendo actualmente arquitecturas de 64 bits (antiguamente 32 bits). Esto quiere decir que los datos o direcciones se van a mover por los elementos internos del procesador en bloque formados por 64 bits.

La anterior arquitectura de 32 bits era la apropiada para ejecutar aplicaciones de carga moderada o baja. Así que puede manejar números de 0 a 4294967295 ( $2^{32}$ ).

La arquitectura de 64 bits, la actual, es la apropiada para ejecutar aplicaciones matemáticas o científicas de carga elevada. Así que puede manejar números de 0 a 18226744073709551615 ( $2^{64}$ ).

El direccionamiento de la memoria RAM limita la arquitectura de 32bits a manejar tamaños no superiores a 4 Gbytes (32 bit de direcciones= $2^{32}$ =4GB), tamaño superado en los ordenadores actuales. En la arquitectura de 64 bits las cifras tanto de direccionamiento como de capacidad de almacenamiento son muchísimos más elevadas, por lo que ésta arquitectura se está imponiendo.

La arquitectura de 64 bits ha requerido la adaptación del software de aplicación y del software de base (los sistemas operativos), que estaban diseñado para funcionar con arquitecturas de 32bits. Los sistemas operativos actuales de 64bits se encargan de hacer compatible las aplicaciones de 32 bits con el funcionamiento a 64bits, pero supone un desperdicio de rendimiento.

### 3.3.5.- Partes físicas de un microprocesador

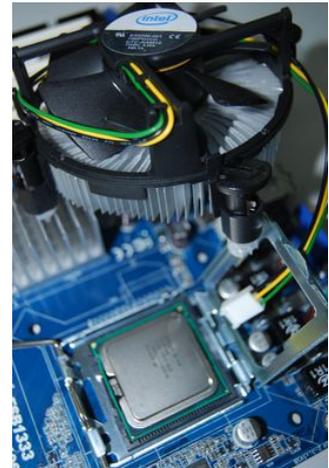
---

Cuando tenemos un procesador físicamente podremos apreciar las siguientes partes:

- **El encapsulado:** es el caparazón que envuelve a la oblea de silicio, para protegerle de roturas, golpes y oxidación y permitir un enlace con los conectores externos que lo acoplarán a su zócalo o a la placa base.
- **Zócalo:** Es el lugar en donde se inserta el procesador en la placa base, efectuando una conexión entre él y el resto del equipo. En el apartado de placa base tienes más información al respecto.

Cuando tenemos un procesador este se ve acompañado de otras partes necesarias:

- **Ventilador y disipador:** Se encarga de refrigerar al procesador, ya que al contener millones de dispositivos activos "transistores" que producen una temperatura muy alta. Se instala justo encima del procesador.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 3.4.- Chipset

---

### Reflexiona

Hasta ahora has estado viendo los componentes principales de la placa base, (memoria y microprocesador) y, con menos detalle, se te ha explicado que existen otra serie de slots en los que interconectar "cosas". Probablemente ya te haya surgido una duda: ¿quién organiza todo esto?.

### 3.4.1.- Definición y funciones principales.

---



[Jonathan Zander \(Dijon3\)](#) (CC BY-SA)

Si tu respuesta ha sido el microprocesador andas un poco equivocado. Si el microprocesador tuviera que encargarse, él solo, de todos los pormenores de intercomunicación entre los distintos componentes de una placa base, el rendimiento del equipo sería muy limitado.

La flexibilidad que ofrece una placa base actual, donde pueden conectarse literalmente miles de distintos dispositivos, obliga a que la propia placa disponga de algún tipo de lógica, fuera del microprocesador, que se encargue de gestionar el conjunto.

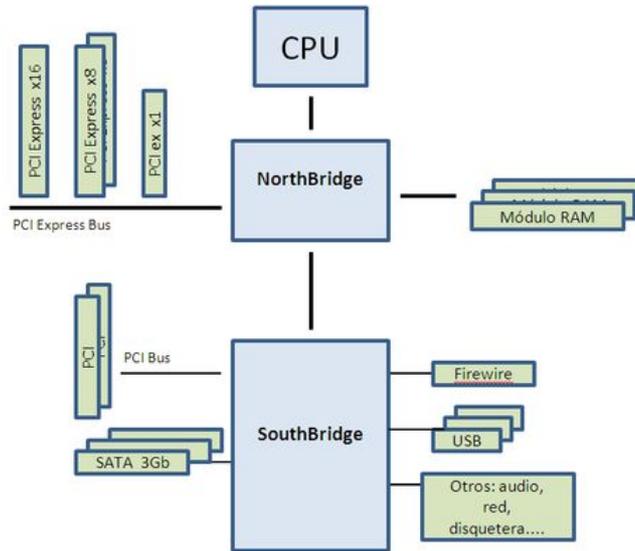
Éste problema ya se dio en las primeras placas base, que incluían un elevado número de chips dispersos por la placa base. Para mejorar el rendimiento y disminuir el coste de las placas, las sucesivas versiones de placas fueron aglutinando todos los chips de control en un conjunto mucho más reducido.

A éste conjunto de chips, encargados de la gestión de comunicaciones entre las distintas partes de una placa base se le conoce genéricamente como CHIPSET.

## 3.4.2.- Puentes Norte y Sur (NorthBridge y SoutBridge)

Antiguamente los principales chipset del mercado separaban sus funciones en dos segmentos denominados Norte y Sur. Básicamente la parte norte se encarga de realizar los procesos de intercomunicación más críticos (memoria-cpu-tarjeta gráfica), mientras que el puente sur se encarga del resto de comunicaciones.

Veamos un esquema típico de un chipset antiguo:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**NorthBridge:** Básicamente se encarga de gestionar el flujo de información entre el procesador, la memoria y los slots de expansión PCI-Express de las tarjetas gráficas (en uno o varios de los cuales estaba insertada la tarjeta de video). Además, el northbridge se encarga de verificar el procesador (modelo, velocidad y número de ellos conectados a la placa), controlar la memoria (cantidad, tipo y velocidad de los distintos módulos conectados), y velocidad de los buses principales (bus de salida del micro y PCI-Express). En algunos casos, el propio Northbridge incluye una controladora gráfica.

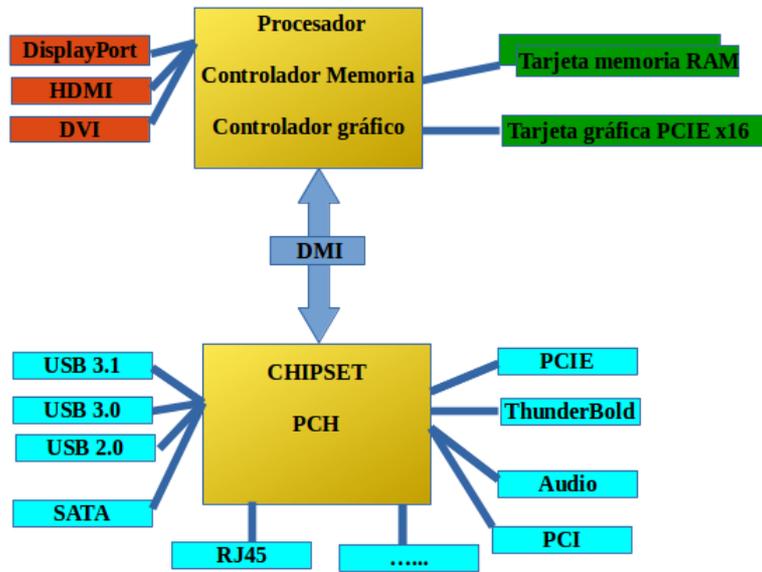
**Southbridge:** El "puente sur" es el encargado del resto de comunicaciones de la CPU con los dispositivos de menor prioridad (más lentos). Entre ellos debemos considerar dispositivos evidentes, como teclados, controladoras de red, de audio y controladoras de periféricos (usb), así como los propios dispositivos SATA (discos duros) o tarjetas de expansión PCI. Además ésta parte del chipset suele ser la encargada de la gestión energética de la placa.

Por tanto, el auténtico núcleo tecnológico del chipset de una placa base radica en el northbridge. Nos es raro por tanto que, de una generación a otra de chipsets, el southbridge se mantenga igual y solo se evolucione la parte norte. Por otro lado (el northbridge) suele presentar los mayores problemas de refrigeración, por lo que suelen estar tapados por un sistema de disipación casi tan potente como el propio procesador del equipo.

En la arquitectura actual, desaparece el Northbridge, siendo el procesador el que se encarga de las tareas que realizaba el Northbridge, es decir, el procesador incluye el controlador de memoria, incluso la propia tarjeta gráfica, por lo se comunica directamente con los módulos de memoria RAM y con los conectores como DVI, HDMI, etc, a los que se conectan los periféricos de vídeo. De esta manera la comunicación es más eficiente. Si el equipo tiene una tarjeta de expansión gráfica PCI-Express x16, el microprocesador se comunicará directamente con ella también.

El chipset sur, ahora se llama PCH (Platform Controller Hub), y se comunica con el procesador a través de un bus llamado DMI.

La estructura de un chipset actual es la siguiente:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

¿Por qué suele ser habitual integrar un controlador de audio en el southbridge y no en el northbridge?

- El sonido no es algo importante para los diseñadores de chipsets.
- No es tecnológicamente posible integrar nada en el Northbridge.
- La separación entre puente Norte y Sur se realizó para optimizar la comunicación CPU-Memoria-GPU a través de un solo dispositivo (Northbridge), dejando el resto de cometidos en el southbridge (como el sonido).
- La salida de altavoces suele colocarse cerca del puente sur, por lo que implementar un dispositivo de audio en el Northbridge sólo complicaría el cableado del ordenador.

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: La separación entre puente Norte y Sur se realizó para optimizar la comunicación CPU-Memoria-GPU a través de un solo dispositivo (Northbridge), dejando el resto de cometidos en el southbridge (como el sonido).

Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.5.- El programa de configuración de la placa base.

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**CASO:** Por fin la familia Pérez se ha comprado el nuevo ordenador. Y el primer disgusto se lo han llevado nada más encenderle. Una secuencia de pitidos rápidos y cortos les aparece sin mostrar nada por pantalla.

**¿Sabrías decir que ocurre el ordenador, quien se está encargando de mostrar el error, y cómo arreglarlo?**

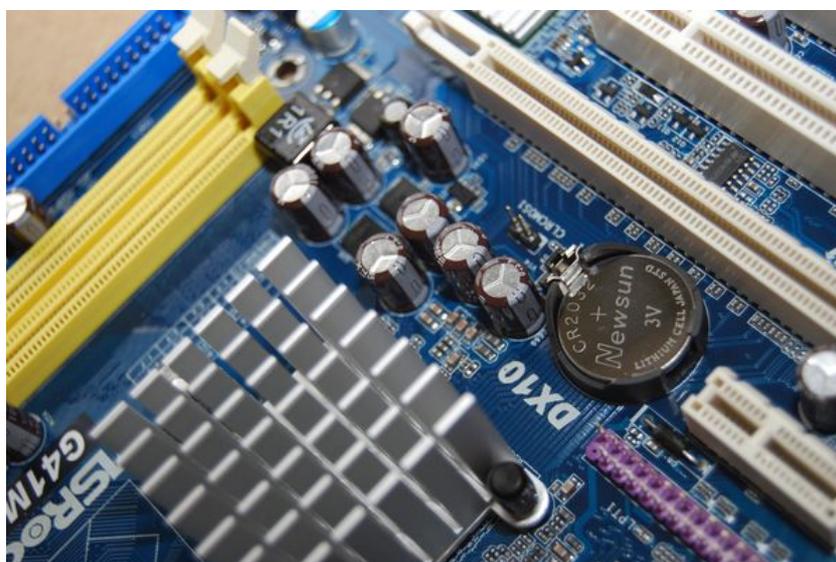
## 3.5.1.- BIOS

El término BIOS es el acrónimo de Sistema Básico de Entrada/Salida (Basic Input Output System), y es un conjunto de programas grabados en un chip llamado ROM BIOS, que se encargan de gestionar el arranque del equipo.

Éste chip contiene grabado, dentro de su memoria, los programas capaces de arrancar cada uno de los sistemas presentes en la placa base, chequeando su integridad previamente y configurándolos de acuerdo a unos parámetros que el propio chip conserva. Arrancado el sistema, pone a disposición de las aplicaciones el listado de dispositivos conectados al sistema (a través de la tabla de vectores de interrupción).

La propia BIOS posee las instrucciones necesarias para controlar los principales dispositivos de entrada salida (teclado, ratón, discos duros). Gracias a ello, la BIOS tiene una Utilidad de Configuración de BIOS (CMOS Setup Utility), a través de la cual se pueden establecer y modificar los parámetros de los principales componentes de la placa. Estas modificaciones son grabadas en la memoria CMOS, que es reescribible (originalmente se trataba de una memoria ROM, no modificable). Para permitir que ésta información se guarde en la memoria CMOS es necesario una alimentación continua del chip, que se consigue gracias a una pila de botón que viene insertada en la placa base. Si ésta pila no estuviera (o si finalizara su carga) la información de configuración de los parámetros de la BIOS quedaría como al salir de fábrica. Esta opción (reseteo de la BIOS) normalmente se ofrece en el propio programa de configuración, o a través de algún tipo de jumper en la placa base.

Dado que la CMOS Setup Utility permite la configuración de parámetros de la placa, es evidente que dichos parámetros deberán estar soportados por el chipset de la placa en cuestión.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Los equipos actuales tienen una BIOS mejorada llamada UEFI.

UEFI introduce las siguientes mejoras respecto a la BIOS:

- Funciona en 32 y 64 bits: por lo que aprovecha todo el direccionamiento posible del hardware. La BIOS solo utiliza 16 bits que se ha mantenido para garantizar la compatibilidad.
- Funciona con el formato GPT, además de con MBR que permite discos de un tamaño de hasta 9,4 ZB, y 128 particiones por disco, frente a MBR que solo permite discos de 2,2 TB, y 4 particiones.
- Utiliza opcionalmente modo Secure Boot: esta utilidad impide la cesión al sistema operativo si éste no está firmado digitalmente por una autoridad reconocida por el fabricante de la placa base.
- Instalación de controladores o drivers adicionales: permite que ciertos componentes hardware puedan ser utilizados antes del arranque del sistema operativo, cargándose sus drivers. Por ejemplo Apple lo ha utilizado para poder utilizar sus ratones y teclados inalámbricos que no utilizan el protocolo estándar admitido por las BIOS.
- El proceso de arranque es más rápido.
- Permite añadir software de terceros, por ejemplo herramientas de diagnóstico o de overclocking.
- Permite conectarse a Internet para actualizarse.
- Permite un interfaz más amigable, con animaciones y sonidos.
- Incluye en gestor de arranque para la elección y carga del sistema operativo, sin recurrir a un gestor de arranque externo.

## 3.5.2.- Encendido de un ordenador

Cuando un equipo se enciende se activa la secuencia de arranque marcada en el programa de arranque de la BIOS de la placa:

1º) POST (Power On Self Test) : auto-chequeo de encendido de todos los componentes conectados (microprocesador, módulos de memoria, tarjetas de expansión, integridad del chipset...). Si se encuentran fallos en uno o más componentes, se muestra información por pantalla (si estuviera disponible) y/o mediante señales acústicas. Estas señales acústicas se ajustan a un código de pitidos propio de cada marca de BIOS.

2º) Se inicia el adaptador de video: puede ocurrir que el propio chipset contenga el adaptador de video, o bien esté presenta a través de una tarjeta de expansión. En cualquier caso la BIOS cede el control a la pequeña BIOS del dispositivo de video, quien se encarga de lanzar un fugaz mensaje en pantalla de las características del dispositivo de video y, (si no hay errores), devuelve el control.

3º) La BIOS (estando funcional la tarjeta de video) muestra por pantalla información sobre sus características (fabricante, modelo, versión de firmware). A partir de este paso, cualquier error detectado por la BIOS será mostrado por la salida de pantalla.

4º) Se realiza un segundo chequeo del sistema, buscando en profundidad errores no detectados en el rápido POST del inicio. Es en este punto cuando se detecta la cantidad total de memoria RAM instalada, los dispositivos Plug & Play instalados, se inician otras BIOS que pueda haber presentes en el sistema como la de dispositivos SCSI o RAIDS, etc...

5º) Se muestra un resumen con toda la información obtenida del apartado anterior, y se cede el control al sistema operativo, o bien se indica que no ha sido posible detectar ningún sistema operativo.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

### 3.5.3.- Ejemplo de un CMOS Utility Setup I

A modo de conclusión del apartado, observa las capturas de pantalla realizadas de un proceso de start up, así como de la utilidad de configuración de una placa BIOS comercial.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

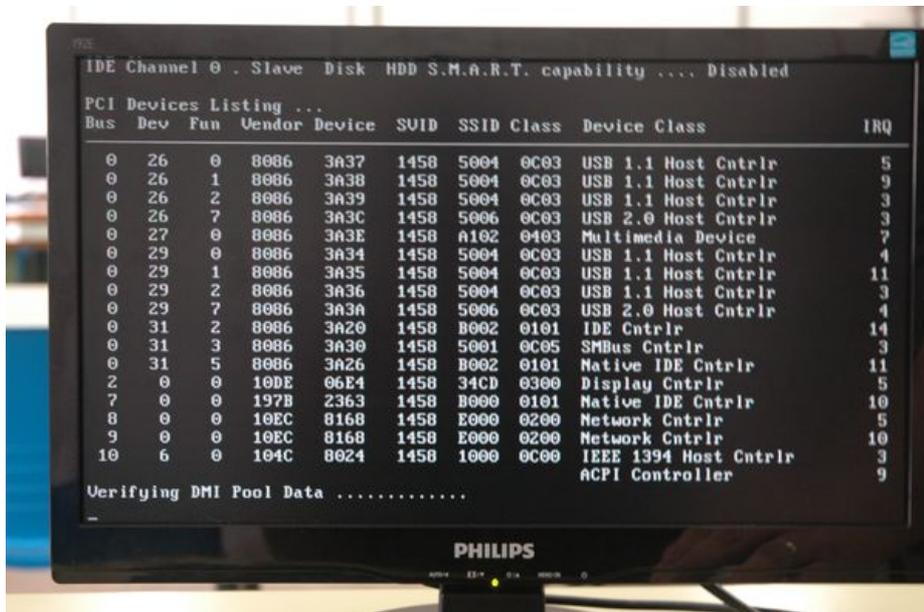
Pantalla de presentación de la placa base Gigabyte GA-FX58-UD5. El ver ésta pantalla implica ya el 3º paso (el POST se ha realizado sin problemas en el paso 1, la tarjeta de video se ha mostrado fugazmente, y comienza a mostrarse la información de la propia placa).

En éste modelo, pulsando Tabulador nos entra en el modo texto del proceso de arranque (lo llama POST SCREEN), lo pulsamos para acceder a la siguiente información:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

En esta imagen estamos en el paso 4º, donde la placa comienza a analizar y enumerar con detalle los dispositivos conectados. En el caso concreto de la imagen, ha enumerado los dispositivos de almacenamiento conectados a los puertos SATA e IDE (en desuso) de la placa base.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Por último, como 5º paso, enumera los dispositivos encontrados y, no habiendo problemas cede el control al sistema operativo instalado en la unidad de almacenamiento marcada como activa.

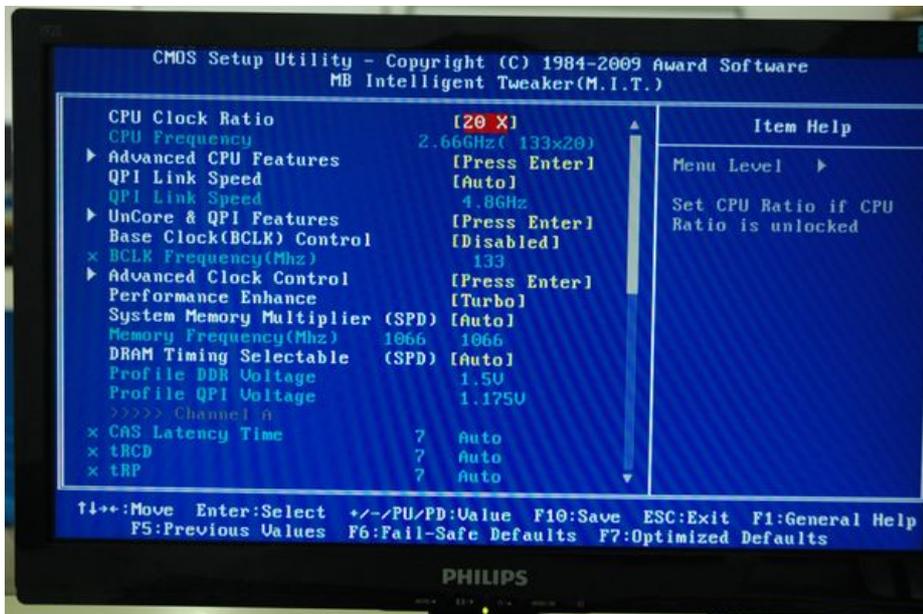
Si en la primera pantalla hubiéramos escogido **BOOT MENU (F12)**, nos saldría un listado de los posibles dispositivos capaces de arrancar (HD, DVD, HD Externo, USB, Red...). No habiendo pulsado F12, sigue el orden de arranque indicado en un apartado de la BIOS que luego veremos.

Si hubiéramos escogido **DEL (BIOS SETUP)** en la pantalla inicial, entraríamos propiamente en lo que hemos denominado programa de configuración (CMOS Utility Setup). En el caso de éste modelo de Gigabyte tiene el siguiente aspecto:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

A través de los cursores y la tecla **ENTER** recorreríamos las distintas opciones. En la primera de ellas "**M.I.T**" permite configurar distintas opciones de rendimiento de la placa base (motherboard ó MB):



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

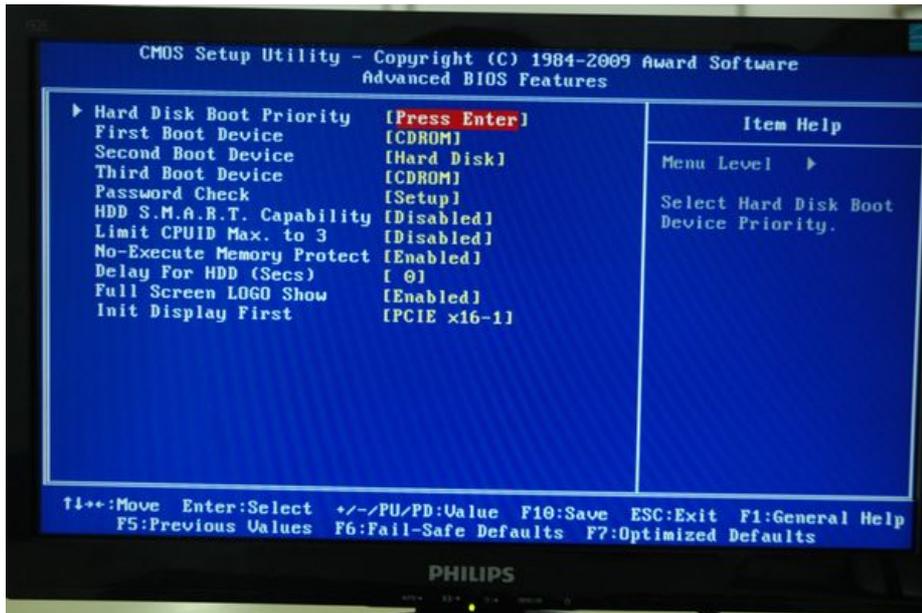
Entre otros aspectos, permite modificar la velocidad del reloj, controlar o no el reloj de la memoria, y ajustar los parámetros del canal memoria-microprocesador (QPI, específico de Intel Core I7, como verás en el apartado de Memoria RAM - Configuraciones en canal múltiple).



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

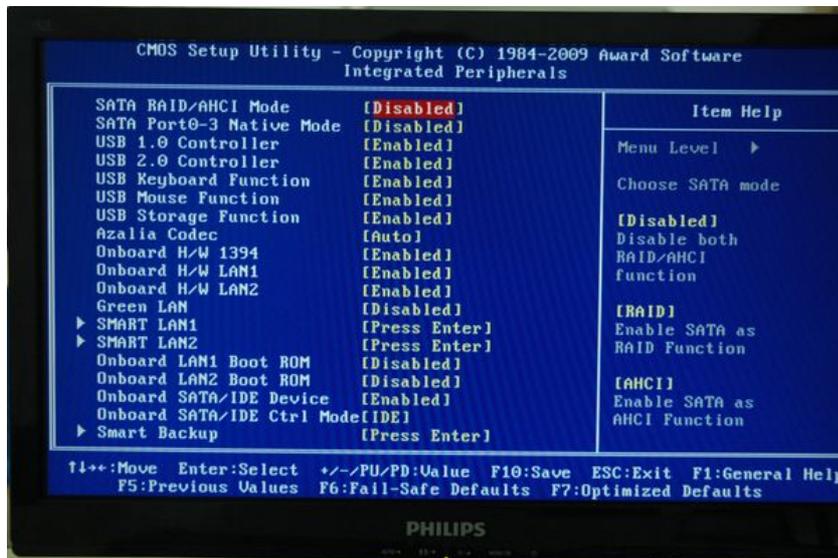
El apartado Standard CMOS Features permite configurar aspectos básicos de la placa, como la fecha/hora, y los parámetros de conexión básicos con los dispositivos de almacenamiento principales (discos duros, y unidades ópticas). Originalmente, a través de esta pantalla se configuraban manualmente los parámetros de los discos duros. Hoy en día este proceso se realiza de forma automática (la información la aporta el propio disco duro), y normalmente éste apartado sólo sirve de comprobación de la existencia de los distintos dispositivos conectados.

### 3.5.4.- Ejemplo de un CMOS Utility Setup II



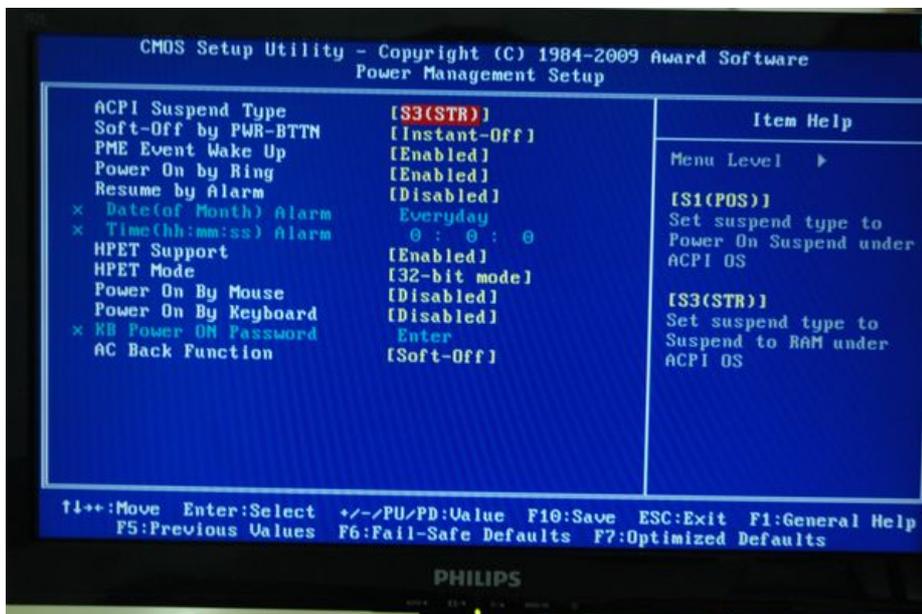
Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

El apartado Características Avanzadas BIOS (Advanced BIOS Features) permite configurar el arranque del sistema. Es en este apartado donde se indica cual es la secuencia de arranque, que tarjeta gráfica se encarga de realizar la visualización (la externa o la integrada), el establecimiento o no de password, etc...



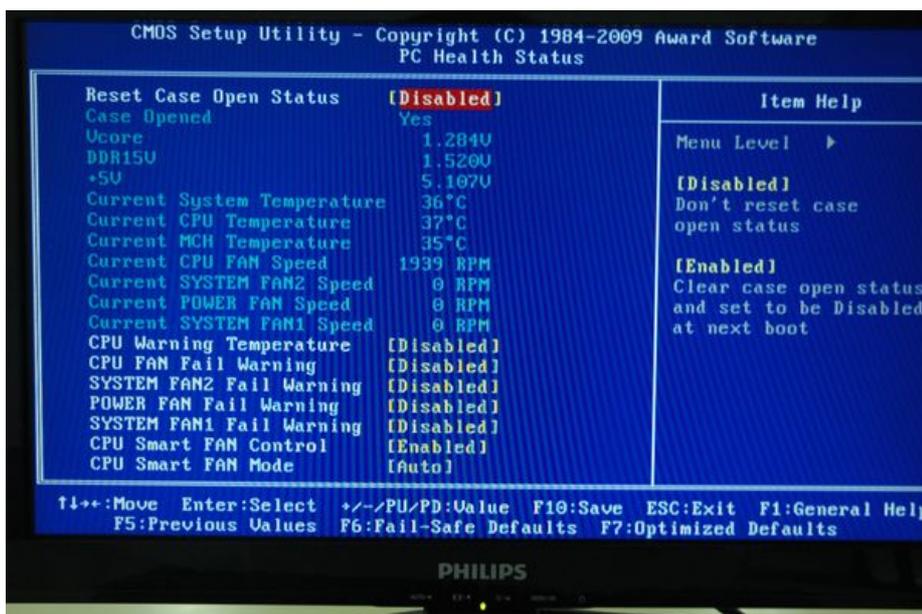
Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

El apartado de periféricos integrados (Integrated Peripherals) nos muestra la configuración de los distintos buses de conexión externa existentes. Así, por ejemplo, podemos activar o desactivar las tarjetas LANS integradas en placa (tiene 2 éste modelo, LAN1 y LAN2 activadas), y habilitar/deshabilitar la opción de arranque a través de sus tarjetas de red (Onboard LANx Boot \_\_\_\_\_ ROM - desactivado en ambas tarjetas).



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

La ventana de configuración del uso energético (Power management setup) permite, por ejemplo, apagar o encender el equipo a unas determinadas horas unos determinados días. El apagado se realizaría vía ACPI, es decir, la placa enviaría una señal de apagado al sistema operativo para que cerrara antes sus aplicaciones.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

En la ventana Estado de Salud del PC (PC Health Status) podemos observar las medidas de temperatura actuales en diversos puntos críticos del sistema (CPU, memoria). Desde aquí se gestiona el control inteligente de la velocidad de los ventiladores, de forma que ésta aumenta según la temperatura lo requiera. Además permite establecer alarmas en el caso de que algún ventilador fallara.

o Las capturas mostradas pertenecen a un modelo concreto de una marca concreta de placa base. Cada fabricante suele tener configuraciones similares en todos sus modelos, pero normalmente difieren bastante entre distintas marcas. En cualquier caso, las partes aquí vistas suelen aparecer en casi todas ellas (con nombres o posiciones cambiadas).

## Autoevaluación

**Al encender un ordenador el equipo lanza pitidos intermitentes y no muestra ninguna información por pantalla. ¿A qué puede deberse?**

- La CMOS Utility está mal configurada y se queja de ésta forma.
- El monitor no se ha apagado correctamente la última vez y el equipo lo señala con pitidos.
- Al realizar el POST, la BIOS ha detectado algún tipo de problema, no ha sido capaz de iniciar la comunicación con el monitor y ha detenido el proceso de arranque.
- En la opción Advanced BIOS Features del CMOS Utility se ha activado como Enabled la opción "Sounds crazy on start up" presente en todas las placas base.

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: Al realizar el POST, la BIOS ha detectado algún tipo de problema, no ha sido capaz de iniciar la comunicación con el monitor y ha detenido el proceso de arranque. Los pitidos que emite no son más que un código de información del error encontrado.

Incorrecto

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.6.- Conectores internos de E/S.

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

CASO: Después de un mes con el nuevo equipo, las navidades están cerca y Alberto quiere ampliar el equipo. Por curiosidad, ha abierto el equipo y se ha asustado de lo que hay dentro. Cables por todos lados, luces, conexiones, ... El, como siempre, quiere que su equipo funcione mejor con los juegos, pero no tiene claro si entre tanto cable podrá meter una nueva tarjeta gráfica.

¿Podrías indicarle cual es el tipo de ranura de expansión necesita y que son cada uno de los cables que ve?

En éste subapartado de la placa base estudiarás los elementos que permiten la comunicación con otros dispositivos, pero que normalmente se encuentran ocultos dentro de la chasis del ordenador. Se hablará por tanto de las distintas ranuras de expansión, de los conectores a dispositivos internos, y de los distintos tipos de conectores de energía que requieren éstos dispositivos.

## 3.6.1.- Tipologías y características de las ranuras de expansión

Las ranuras de expansión son los slots de mayor grosor de la placa base, colocados en un lateral de la placa, todos de forma paralela. En ellos se colocan las tarjetas de expansión del ordenador (video, sonido, controladoras raid, controladoras de red, ampliación de puertos USB,...), dotando al mismo de la versatilidad deseada en el PC.

Las ranuras constituyen los puntos finales del bus de comunicación a los que identifican existiendo, en la actualidad, dos tipos principales: PCI, PCI-Express. Existió una ranura llamada AGP, que actualmente está en desuso, pero se explica para entender la aparición de las ranuras PCI-Express.

- **PCI** (Peripheral Component Interconnect - Interconexión de Componentes periféricos)

Este bus fue introducido por Intel en 1993, y permite la conexión de hasta 10 dispositivos distintos. La versión más conocida del bus trabaja a 33MHz y utiliza 32bits para datos y 32 bits para direcciones, siendo capaz de transmitir a una tasa máxima de 133MB/sg. Al poco de su aparición se estableció como el bus más usado, debido fundamentalmente a sus características Plug and Play, (que permiten la configuración automática con sólo conectar el dispositivo a la placa), y al ser válido para cualquier tipo de dispositivo (video, audio, red...)

Su talón de Aquiles fue su velocidad, que pronto las hizo impropias para el uso con las tarjetas de video (por la evolución de éstas). Existen otras versiones de PCI, (PCI de 64bits, PCI-X), con una tasa máxima de transferencia de 533 MB/s la PCI de 64 bits, y de 4GB/s la PCI-X. La PCI-X han sido usadas principalmente en equipos servidor y en algunas configuraciones de ordenadores Mac.

- **AGP** (Accelerated Graphics Port - Puerto Acelerador de Gráficos) (EN DESUSO).

El bus PCI supuso un alivio en las comunicaciones de todo tipo de tarjetas, pero sólo temporalmente. Las nuevas generaciones de tarjetas de video consumían cada vez más ancho de banda, y acabaron encontrándose en un cuello de botella con 133MB/s permitidos en PCI.

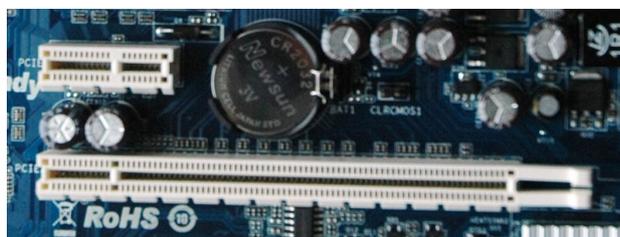
Fue necesario crear un nuevo tipo de puerto, directamente conectado al microprocesador y la memoria principal (a través del northbridge), específico para las tareas derivadas de las tarjetas gráficas. En respuesta a ésta necesidad Intel lanzó el bus AGP (1996), ideado para una única tarjeta gráfica. Usa un bus de 32 bits con un reloj a 33MHz al que posteriormente se le aplica un factor de multiplicación. Con ello, el modelo más avanzado de AGP (8x) permite una tasa de transferencia de 2GB, y supone el techo tecnológico de la arquitectura AGP.

El punto débil de ésta arquitectura fue, no tanto la velocidad máxima como el hecho de sólo poder conectar un tipo de tarjeta y que ésta fuera gráfica por necesidad. Era necesaria una nueva tecnología que fuera universal, (válida para cualquier dispositivo), y que pudiera permitir la colaboración entre dispositivos.

- **PCI-Express**

Surgida en el año 2004, es un puerto que rompe radicalmente con la filosofía PCI y AGP vigente hasta el momento.

- En el caso de PCIExpress x16 (para tarjetas gráficas) se conecta directamente al antiguo Northbridge en los equipos antiguos, y directamente al micro en los actuales.
- Se realiza la transmisión en serie (bit a bit, y no en paralelo como en PCI y AGP) pero a alta velocidad.
- Trabaja en modo full-duplex, es decir, se utiliza un canal para enviar y otro para recibir, pudiendo hacer las dos acciones simultáneamente.
- Cada ranura PCI-Express tiene un canal dedicado de comunicación con el chipset, por lo que su ancho de banda no se comparte con otros dispositivos que puedan estar transmitiendo datos al mismo tiempo, como en el caso de PCI. Todos los dispositivos PCI comparten un único canal de comunicación con el chipset.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

El puerto PCI-Express se divide en lanes, cada lane tiene una línea para enviar y otra para recibir, que es lo que permite que se pueda enviar y recibir datos simultáneamente. Las ranuras que existen son las siguientes:

- PCI-Express x1, tiene un solo lane, con una línea para enviar y otra para recibir.
- PCI-Express x4, tiene cuatro lanes, con una línea para enviar y otra para recibir cada uno. Solo se emplea para servidores.
- PCI-Express x8, tiene 8 lanes, con una línea para enviar y otra para recibir cada uno. Solo se emplea para servidores.
- PCI-Express x16, tiene 16 lanes, con una línea para enviar y otra para recibir cada uno. Solo se emplea para tarjetas gráficas.

Existen distintas versiones de ranuras PCI-Express, con distintas tasas de transferencia:

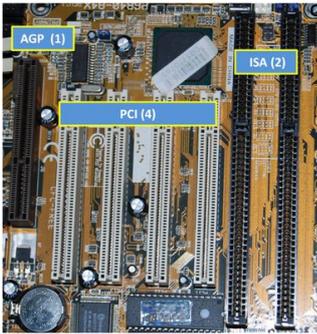
- 1.0: Cada lane tiene una tasa de transferencia de 250MB/s para enviar y 250MB/s para recibir. Por lo que si está enviando y recibiendo datos a la vez, puede llegar a 500 MB/s a la vez.
- 2.0: Cada lane tiene una tasa de transferencia de 500MB/s para enviar y 500MB/s para recibir.
- 3.0: Cada lane tiene una tasa de transferencia de 1GB/s para enviar y 1GB/s para recibir.
- 4.0: Cada lane tiene una tasa de transferencia de 2GB/s para enviar y 2GB/s para recibir.

Así una ranura PCI-Express x16 3.0 tiene una tasa máxima de transferencia de 16GB/s (1GB/s x 16 lanes) para enviar y 16GB/s para recibir.

En el caso de las tarjetas gráficas, es posible tener trabajando varias tarjetas PCI-Express en paralelo, aumentando por tanto el rendimiento del equipo. (En el apartado de tarjetas gráficas verás éstas configuraciones).

Actualmente las tarjetas AGP están prácticamente en desuso y casi todas las placas incorporan  slots PCI-Express (1 o 2 slots 16x, y varios 1x, 4x u 8x), siendo habitual que mantengan al menos 1 slot PCI por compatibilidad.

Para finalizar éste apartado, señalar que  PCI, AGP y PCI-Express no son los únicos tipos existentes. Desde los primeros PCs se han ido sucediendo distintas generaciones, (podríamos hablar de buses VESA, ISA, EISA...), pero actualmente están obsoletos o en desuso.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

**Si quiero tener dos tarjetas gráficas funcionando en conjunto en el mismo equipo, ¿Qué tipo de slot deberé utilizar?**

- Un slot PCI-Express 2x.
- Dos slots AGP (Acelerated Graphic Port).
- Un PC sólo puede usar una tarjeta gráfica. Si se quieren conectar dos monitores, la tarjeta deberá contar con dos o más salidas (DVI, VGA, HDMI, ...).
- Una placa base con dos slots PCI-Express 16x permite conectar dos tarjetas gráficas , y si las tarjetas son compatibles, hacer que ambas trabajen en conjunto (como una sola tarjeta gráfica).

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: Una placa base con dos slots PCI-Express 16x permite conectar dos tarjetas gráficas , y si las tarjetas son compatibles, hacer que ambas trabajen en conjunto (como una sola tarjeta gráfica).

## Solución

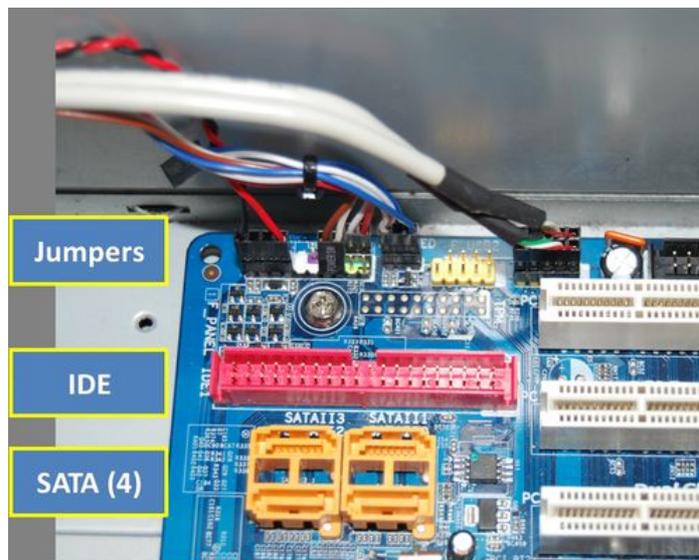
1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

## 3.6.2.- Conectores a dispositivos internos

Existe una segunda categoría de dispositivos que no se conectan a la placa base vía slots de expansión. Tradicionalmente se ha tratado de dispositivos con menores requerimientos de velocidad, aunque en los últimos tiempos (con el avance de tecnologías como USB, Firewire y eSATA (conector SATA externo para conectar un dispositivo externo a la caja)) esto ha dejado de ser cierto.

Veamos que conectores existen:

- Conectores IDE (Integrated Device Electronics) internos: permiten conectar discos duros y unidades ópticas internos. Cada conector permite la conexión de un bus (cable) al que a su vez se conectan dos unidades (máximo). Habitualmente las placas contenían dos conectores IDE, actualmente no lo traen porque está en desuso. Este conector ha sido sustituido por el conector SATA.

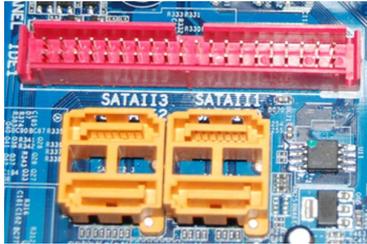


Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- Conectores SATA (*Serial Advanced Technology Attachment*) internos: concebido para la transmisión en serie, constituye la evolución del conector IDE (transmisión en paralelo). Permite velocidades mucho mayores con un cableado mucho menos voluminoso, que favorece la ventilación interna del chasis. Permite conectar discos duros y unidades ópticas internos, y existe una variación eSATA pensada para la conexión de dispositivos externos (similar a USB).
  - Los conectores IDE y SATA son tratados con mayor profundidad en el apartado de Discos Duros.
- Conectores internos USB (Universal Serial Bus) para conectar los puertos externos USB que hay en el frontal del ordenador. Los puertos USB externos frontales se conectan a los conectores internos USB de la placa base a través de los jumpers que se observan en la imagen anterior. Si no estuvieran conectados por estos jumpers a la placa base no se podrían utilizar. Suelen tratarse de conectores USB adicionales a los presentes en la propia placa (ver apartado posterior de conectores externos).
- Conectores internos de sonido: es el mismo caso que el de los conectores internos USB, pero para las entradas de sonido como el CD-IN (para CDs de música), micrófono, o el SPDIF (conectores digitales de sonido), que permiten llevar el sonido desde un conector externo de la parte frontal del ordenador a la tarjeta de sonido de la placa.
- Conectores del frontal de caja: en casi todos los equipos existe un número de indicadores led en el frontal de la caja, que permiten monitorizar la actividad del equipo (situación de encendido, actividad de discos duros), e interruptores para activar ciertos eventos (encendido, reseteo o apagado del equipo). De la misma manera, también se conectan estos indicadores led, e interruptores de la parte frontal de la caja mediante los jumpers de la figura anterior.
- Conector WOL (WakeUp On LAN): presente en algunas placas para permitir el encendido remoto a través de la red. Básicamente llega un mensaje de encendido a través de la tarjeta de red (conectada a un slot de expansión) y ésta reenvía la orden de encendido a la placa base a través de éste conector. Actualmente este conector viene integrado en las tarjetas de red.
- Conectores de configuración (jumpers): algunas opciones de configuración de la placa base pueden ser configurados mediante éste tipo de conectores. Actúan a modo de interruptor: colocado el  jumper se cierra un circuito e indica activado. Retirado el jumper el circuito se abre e indica desactivado. Con éste sencillo mecanismo se suelen controlar aspectos como la velocidad del reloj de sistema, número de tarjetas gráficas conectadas en paralelo, reactivar configuración por defecto,... En los primeros modelos de placas el uso de jumpers era primordial, pero con las nuevas versiones, las "CMOS Utility" tomaron el protagonismo pudiendo configurarse los parámetros de placa vía software.

# Autoevaluación

Si una placa posee los conectores IDE y SATA que se ven en la foto. ¿Cuál es el número máximo de discos duros que puede conectar?



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- Con 1 PCI y 4 SATAs, o sea 5 puertos, puede conectar hasta un máximo de 5 discos duros.
- Con 1 PCI y 4 SATAs, puede conectar hasta un máximo de 10 discos duros (2 puerto).
- En la figura se ven 2 SATA y 1 PCI, por tanto como máximo se pueden conectar 3 discos duros.
- Con la conexión IDE se pueden conectar dos discos, mas un disco por cada uno de los 4 puertos sata: en total 6 discos duros máximo.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: Con la conexión IDE se pueden conectar dos discos, más un disco por cada uno de los 4 puertos sata: en total 6 discos duros máximo.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

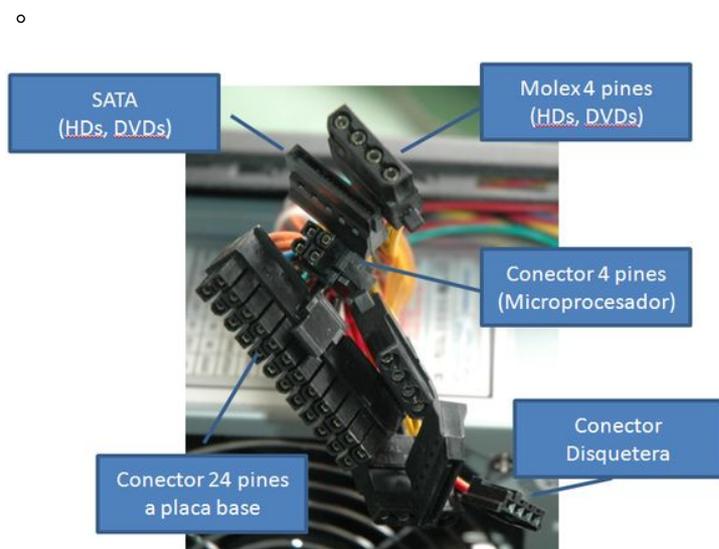
### 3.6.3.- Conectores de energía

La placa base, y todos los dispositivos que conecta, se deben de alimentar mediante corriente eléctrica. La placa base debe hacer de conductor de la energía que recibe de la fuente de alimentación y distribuirla eficientemente a todos sus dispositivos.

No se trata de un aspecto menor ya que, paralelamente al avance tecnológico de procesadores, memorias, tarjetas gráficas y demás dispositivos han evolucionado los consumos asociados a éstos, y por tanto las necesidades de alimentación.

Este aumento de consumo implica, colateralmente, unas mayores temperaturas en todo el conjunto lo que obliga a mejorar los sistemas de refrigeración, usualmente a través de ventiladores.

Estos aspectos (fuente de alimentación y disipación térmica) se tratarán con profundidad después, en este momento sólo señalaremos los conectores relacionados con la energía:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Conector de alimentación de la placa: actualmente el más usado es el conector ATX de 24 pines, que proporciona la energía principal a la placa base desde la fuente de alimentación.

- Conectores para ventiladores (CPU\_FAN, FAN2...): los disipadores del microprocesador, chipset o memoria (en caso de existir) necesitan ser alimentados de alguna forma. Originalmente simplemente se derivaba desde algún conector de la fuente de alimentación a los ventiladores (ya que usan el mismo voltaje). Posteriormente se quiso controlar la velocidad de giro de los ventiladores para, de esta forma, minimizar consumos y ruido. Por ello, los conectores existentes en la placa base regulan la velocidad de giro de los ventiladores de acuerdo al consumo energético de cada momento.

- Conectores auxiliares de alimentación: algunos dispositivos como las más nuevas y potentes tarjetas de video, requieren alimentación suplementaria que pueden obtener directamente de la fuente de alimentación o a través de éstos conectores. Además, en el caso de la mayoría de las placa base, se requiere un conector suplementario ATX de 4 pines identificados como ATX\_12V o similar (power conector) para el exceso de consumo de los microprocesadores actuales.

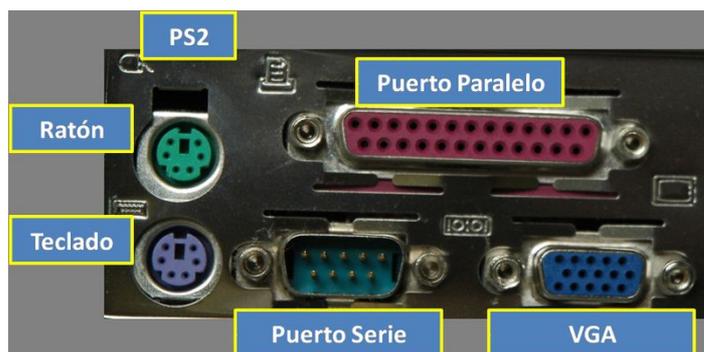
## 3.7.- Conectores Externos de E/S I

Originalmente, las placas base no incorporaban más conector externo que el destinado al teclado. El resto de dispositivos externos tenían conectores que salían de la placa y debían ser enganchados a alguna parte del chasis, normalmente usando los huecos disponibles en los slots de expansión.

Con la aparición del formato ATX se agruparon todas las conexiones externas más comunes en un único panel de conectores externos, situados en la trasera del ordenador, y dejan a los fabricantes de chasis la facultad o no de añadir más conectores auxiliares en la parte frontal del equipo.

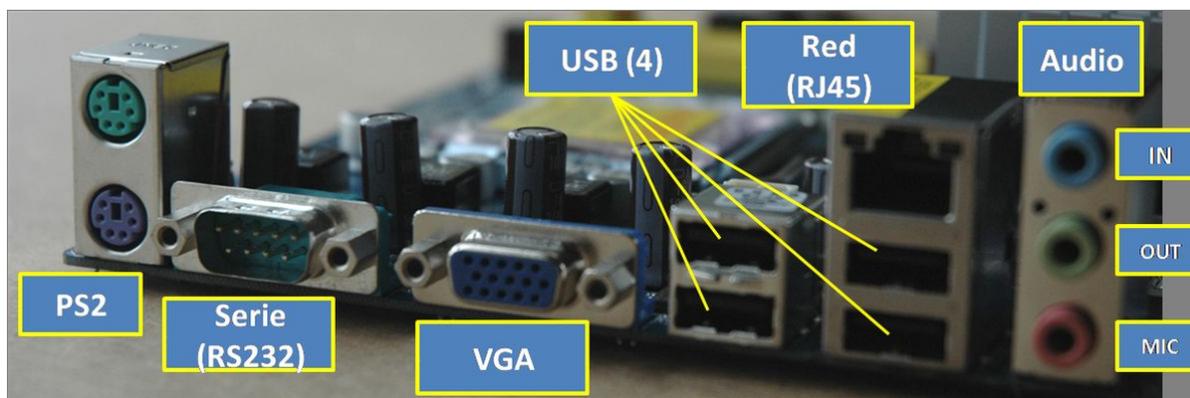
Por tanto, es habitual encontrarse, dentro de este panel trasero de conexiones:

- o Puerto Paralelo: es el más grande de los conectores y el que actualmente está en desuso. Se utilizaba principalmente para conectar impresoras al ordenador, incluso algún modelo antiguo de unidad ZIP y CDROMS externos. Se trata de un puerto que trabaja de forma paralela lo que permitía, originalmente tasas mayores de transferencia que el puerto serie (original). Actualmente se mantiene por compatibilidad con sistemas antiguos.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- o Puerto Serie (RS-232): se trata de un puerto muy sencillo a la hora de programar comunicaciones con otros dispositivos por ello, aún hoy en día, muchos dispositivos industriales utilizan éste puerto para conectarse al PC. Como desventaja, al transmitir la información en serie se conseguían peores tasas de transferencia que en el puerto paralelo.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- o Puertos USB (Universal Serial Bus - Bus Serie Universal): El uso de los puertos paralelo o serie tradicionales llevaba implícita la necesidad de hacer una configuración manual de los dispositivos conectados, además de unas tasas de transferencia limitadas por su propia arquitectura. La llegada del USB 1.0, y sobre todo de su sucesor USB 2.0 (mucho más rápido) supuso un avance fundamental, debido principalmente a su característica Plug and Play con la cual dejada de ser necesaria la configuración manual. Por otro lado, a través de un solo puerto USB pueden llegar a conectarse hasta 128 dispositivos, los cuales pueden alimentarse del propio conector. La versión actual USB 3.0, que aumenta la velocidad de 480Mb/s del USB 2.0 hasta los 4,8 Gbps, aumenta la capacidad de alimentación, y mantiene la compatibilidad con los dispositivos USB 2.0 y 1.0.

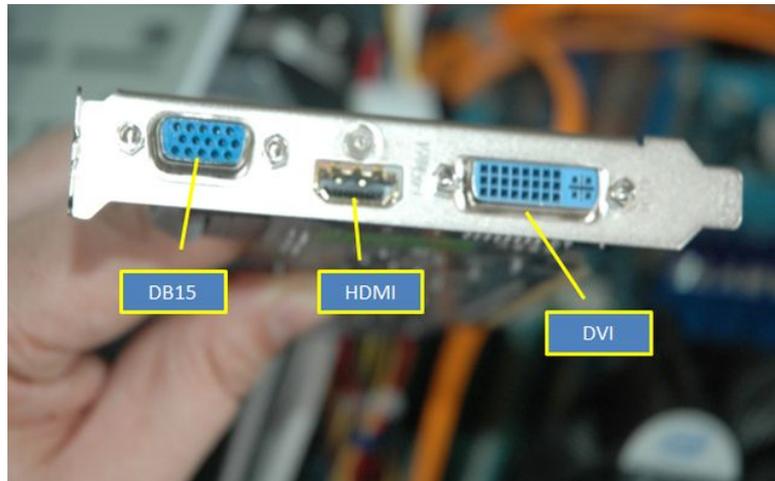
Existen dos tipos de conectores (Tipo A, y Tipo B). El tipo A (rectangular) es el que aparece en el frontal del ordenador, mientras que el B (forma más cuadrada) es el que aparece en los dispositivos. De cada tipo (A y B) existen sus correspondientes macho y hembra, y además existen variantes de menor tamaño (micro y mini). Puedes ampliar información en wikipedia [http://es.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Serial\\_Bus](http://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus). Ha salido una versión 3.1. que duplica la velocidad de la versión 3.0 y aumenta la capacidad de alimentación.

- o Puertos PS/2: uno para el teclado y otro para el ratón. Estos conectores están en desuso, de hecho, las placas base actuales no lo traen por considerarlos obsoletos una vez el USB se ha extendido a todo tipo de dispositivos.

- Puertos IEE 1394 (FireWire): La marca Apple creó este estándar de comunicación de bus serie de alta velocidad orientado principalmente a la edición de video. Otras marcas lo utilizan bajo la denominación i-Link (Sony). Al igual que USB, es Plug & Play, y permite conexiones de hasta 3,2Gb/s, y 63 dispositivos. Desde el comienzo quedó orientado su uso a los dispositivos de alta velocidad (cámaras de video digital principalmente), ya que se trataba de un dispositivo más costoso que el USB. Comercialmente triunfó más USB, por lo que finalmente USB evolucionó aumentando sus prestaciones y tasas de transferencia, sustituyendo a FireWire en los dispositivos de alta velocidad, quedando FireWire estancado y en desuso.

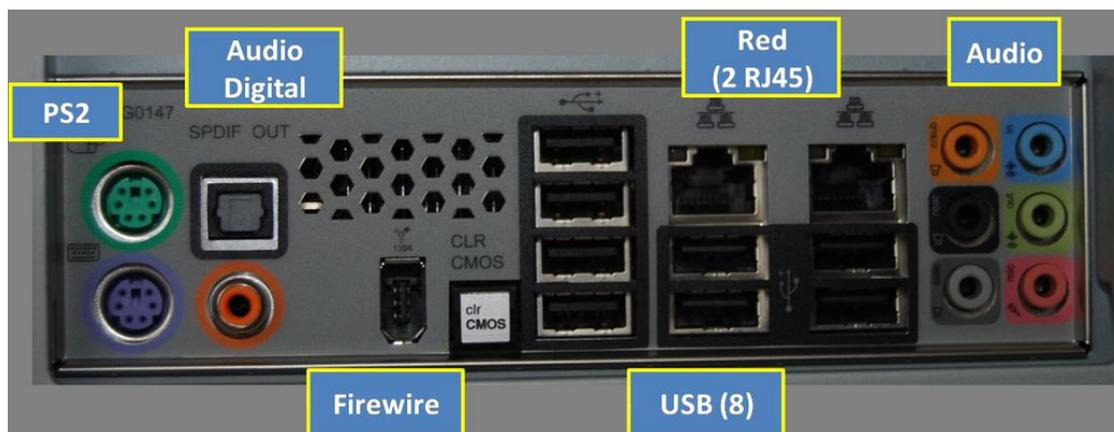
## 3.8.- Conectores Externos de E/S II

- Puertos de Video: muchos micros incorporan controladores de video en su interior. Para darle salida a los monitores se utilizan dos tipos de conectores:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- VGA: Realiza la comunicación de forma analógica y ha sido el estándar desde las primeras tarjetas gráficas. Utiliza el conector DB 15 (15 pines) usualmente de color azul.
- DVI: Diseñada para realizar una comunicación digital entre el equipo y el monitor, surgida a partir de los monitores LCD. Existen tres tipos distintos DVI-D (sólo digital), DVI-A (sólo analógico) y DVI-I (digital y analógico). Con ello se pretendió dar cobertura al periodo de transición de analógico a digital. Utiliza un conector de hasta 29 pines (dependiendo la tipología).
- HDMI (High Definition Multimedia Interface): realmente se trata de un conector mixto (video y audio) de alta definición. A través de él se emite en formato digital sonido de alta definición y video de alta definición con resoluciones de FULL 4K(4096x2160). Existe, un puerto llamado DisplayPort, competidor de HDMI, que es capaz de transmitir video, audio y datos, que también permite resoluciones de 4096x2160.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- Conectores de Sonido: al igual que con el video, es habitual en entornos ofimáticos que la tarjeta de sonido se incorpore en la placa, por lo que el panel de conexiones suele incluir un conjunto de conectores mini-jack para la entrada salida de audio. Dependiendo de la calidad de la tarjeta de sonido habrá más o menos, pero actualmente es habitual encontrarse con los siguientes:
  - Verde (mini jack): altavoces delanteros, auriculares y/o salida de línea.
  - Azul (mini jack): entrada de línea.
  - Rosa (mini jack): Micrófono.
  - Naranja, negro, verde, gris (mini jack): resto de altavoces (central, traseros, laterales).

- Salidas Digitales: bien TOSLINK (salida óptica de sonido), o RCA estándar. La ventaja de la señal digital es que agrupa todos los canales de sonido, pero requiere de un decodificador al extremo. Por ello se utiliza en los sistemas de mayor calidad. La ventaja de la salida óptica es que permite mayores distancias sin atenuación, presente en las RCA. Su desventaja: el coste del cableado es mayor.

- Conectores de red: todas las placas de ordenadores personales cuentan con al menos una conexión de red (en servidores es habitual tener al menos dos). Se trata de conectores RJ45, que no hay que confundir con el telefónico (RJ14). Permiten conectar el equipo a una red local.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

### Un teclado...

- Sólo puede conectarse a una toma TOSLINK.
- Puede conectarse a una toma USB trasera.
- Se conecta habitualmente a través de un RJ45.
- No se conecta nunca a través de una toma RCA.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Correcta: no se conecta nunca a través de una toma RCA, ya que éstas tomas son específicas de audio. Normalmente los teclados se conectan vía PS/2 o USB.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta