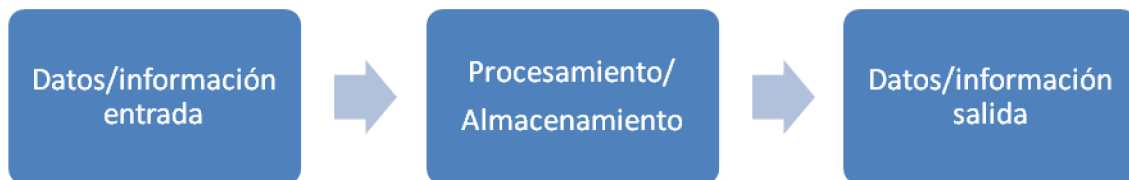


1. Introducción a los Sistemas informáticos

1.1. Definición de un SI

- Un **SI** es un conjunto de dispositivos, con al menos una CPU, que estarán física y lógicamente conectados entre sí a través de canales (modo local) o se comunicarán por medio de dispositivos o medios de transporte (modo remoto).
- El **objetivo** es dar soporte al procesado, almacenamiento, entrada y salida de datos.

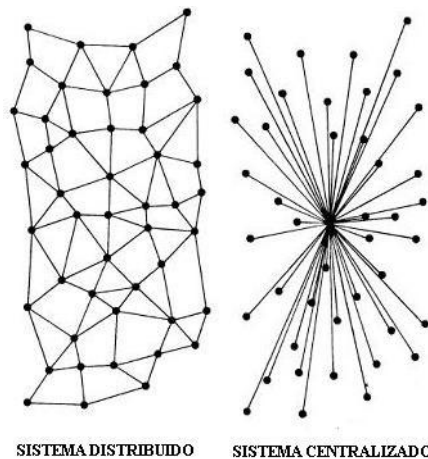


- **Componentes** de un SI
 - **Software**. Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación
 - **Hardware**. Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de un sistema informático.
 - Firmware. Software integrado en un componente hardware. Funciona de interfaz entre el exterior y el hardware. No es fácilmente modificable
 - Ejemplos: Super Mario Bros, disco duro, drivers del disco duro
 - **Recursos humanos** (humanware). Personal relacionado con el SI: usuarios finales, usuarios técnicos (programadores, técnicos, etc.)
 - Documentación. Conjunto de manuales que explican los procedimientos de los sistemas informáticos.
 - En algunos SI, para simplificar, sólo se tienen en cuenta: hardware, software y personas.
- **Ejemplo** de componentes de un SI (nuestro aula)

- Software. Es el conjunto de los programas y manuales instalados en los ordenadores del aula: SSOO, aplicaciones ofimáticas, de utilidades, antivirus, etc.
 - Hardware. Corresponde a todos las torres, monitores, teclados, cableado, etc.
 - Firmware. Drivers de los dispositivos hardware para los diferentes SSOO instalados.
 - Recursos humanos (humanware). Los alumnos como usuarios finales y los profesores como usuarios finales y técnicos.
 - Documentación. Normas de clase en lo referente a los equipos informáticos, procedimientos de clonado, etc.
- **Estructura de un SI**
 - Estructura **funcional** de un SI. Aquella asociada al soporte físico o hardware que se encarga de estudiar las arquitecturas de organización y funcionamiento de los componentes → Arquitectura de Von Neumann.
 - Estructura **física** de un SI. Asociada también al hardware, se encarga de ver cómo son los componentes físicamente, para qué sirven y qué características tienen dichos componentes. A dichos componentes se les denomina hardware comercial.
 - **Ejemplo de estructura con un procesador:**
 - Estructura funcional. La CPU (unidad de control de proceso) es la encargada de coordinar y supervisar el funcionamiento del resto del sistema y procesar las instrucciones que componen los programas ... está formado por la ALU, la UC y los registros temporales.
 - Estructura física. El microprocesador es un circuito integrado compuesto por millones de transistores ... el rendimiento de un procesador se puede medir por la frecuencia de reloj, la velocidad del bus o las prestaciones de la memoria caché.

1.2. Evolución histórica de los SI

- Desde el punto de vista de **funcional** se sigue utilizando la arquitectura de Von Neumann, aunque sí han existido grandes cambios en la forma de comunicarse y operar entre sí:
 - Desde **sistemas aislados** hasta **sistemas distribuidos** donde los componentes pueden estar distribuidos físicamente en diferentes localizaciones. Ejemplos:



- Desde el punto de vista **físico** se pueden diferenciar las siguientes generaciones:
 - 1ª Generación (1940-1956): uso de válvulas de vacío, empleo militar, máquinas muy grandes, pesadas y lentas. Ej: ENIAC.
 - 2ª Generación (1956-1963): tecnología basada en transistores, máquinas más pequeñas y rápidas, empleo científico y comercial, aparece el concepto de supercomputadora y de los sistemas de procesamiento por lotes (sistemas batch). Ej: IBM 7090
 - 3ª Generación (1964-1971): tecnología basada en circuitos integrados, aparecen los discos flexibles magnéticos o el monitor, conceptos de miniordenador y estación de trabajo frente a los mainframes, lenguajes de programación de alto nivel. Ej: System/360.
 - 4ª Generación (1971-1981): mejora de los circuitos integrados, aparece el microprocesador y mejoran los lenguajes de programación. Ej: Commodore 64, ZX Spectrum o Amstrad CPC.
 - 5ª Generación (1981-1991): mejora de los circuitos integrados, microprocesadores de uso específico, ley de Moore, desarrollo y expansión de la tecnología multimedia, Apple inventa la interfaz gráfica de usuario

(GUI), procesadores en paralelo, generalización de las redes y computadoras más baratas. Ej: Intel 80286

- 6ª Generación (1991- actualidad): mejora de los circuitos integrados, arquitecturas en paralelo, varios núcleos, redes nivel mundial, inteligencia artificial distribuida, holografía, transistores ópticos, nanotecnología, etc. Ej: Intel core 2 duo, Intel i3, AMD, portátiles, tablets, smartphones, etc.

Vídeo: <http://www.zappinternet.com/video/BiBbTarXog/El-Ordenador-Parte-1>

1.3. Estructura básica de un SI

Ver → [Componentes de un SI](#)

1.4. Funcionamiento básico de un SI

- El ordenador sólo trabaja con **información binaria**. La unidad mínima de información se denomina **bit** y se representa por un cero o un uno, que son los dos valores que puede tomar.
- En el **sistema binario** los grupos de bits, dependiendo de su longitud, reciben un nombre específico, así al grupo de cuatro bits se le denomina nibble, al de ocho bits byte u octeto, al de 16 bits media palabra, al de 32 bits palabra y al de 64 bits doble palabra. Múltiplos de byte son: kilobyte (1KB=1024 bytes), megabyte (1 MB=1024 KB = 1024^2 bytes), gigabyte (1GB = 1024 MB = 1024^2 KB = 1024^3 bytes), terabyte (1TB = 1024 GB = 1024^2 MB = 1024^3 KB = 1024^4 bytes), petabyte (1PB = 1024 TB = 1024^2 GB = 1024^3 MB = 1024^4 KB = 1024^5 bytes), exabyte (1EB=1024PB), Zettabyte (1ZB=1024EB), Yottabyte (1YB=1024ZB).

Utilizaremos b para indicar bit y B para indicar byte

- Por ejemplo, la cantidad de memoria RAM se mide en MB o GB, la capacidad de un disco duro en GB o TB y la velocidad de transmisión del USB 3.0 en Gb/s.
- Para movernos con los diferentes múltiplos de byte se usa el mismo método que en el sistema métrico pero multiplicando o dividiendo por 1024.
- Un ordenador sólo entiende de 0's y 1's por lo que es necesario un **sistema de codificación**, los cuales se utilizan para procesar la información y que sea entendible tanto por el usuario como por el ordenador, ya que ambos trabajan en lenguajes diferentes.

▪ Tipos de codificación

- Codificación **numérica**. Para números. Se utilizan los siguientes sistemas de numeración:
 - Binario. Sólo usa 0's y 1's (2 dígitos)
 - Octal. Sólo usa el 0,1,2,3,4,5,6,7 (8 dígitos)
 - Hexadecimal. Sólo usa el 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A, B, C, D, E, F (16 símbolos)
 - Decimal. Sólo usa el 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 (10 dígitos)
 - Otros tipos de codificación numérica
 - Números reales en punto fijo o coma flotante
 - BCD

En un sistema de numeración posicional se contempla el valor relativo de la cifra dentro del número. Ejemplo en nuestro sistema de numeración decimal: $123 = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$.

Para cambiar de un sistema de numeración a otro ver el siguiente archivo [cambio_base.pdf](#)

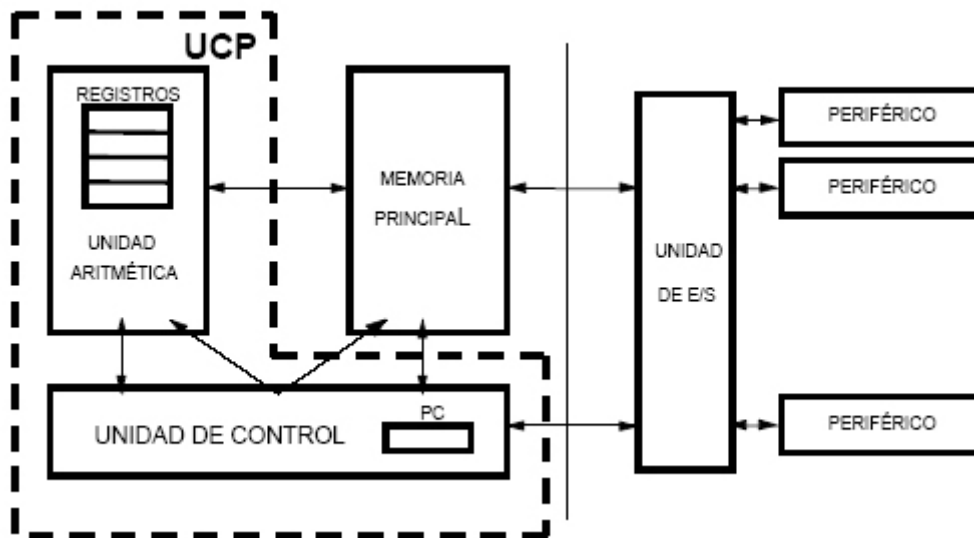
- Codificación de **texto**. La representación de caracteres alfanuméricos se realiza mediante una tabla de códigos en la que se asigna a cada carácter un código binario. Además de los símbolos gráficos, se incluyen símbolos de control (nueva línea, escape, ...). Existen diversos tipos de códigos:
 - ASCII: utiliza 7 bits para codificar cada carácter, pensado para el inglés.
 - Latin 1: extensión del ASCII, utiliza 8 bits e incluye las lenguas de Europa occidental.
 - Latin 9: Modificación de Latin para incorporar algunas modificaciones como el símbolo del euro.
 - Latin 2 a Latin 8: extensiones del ASCII para diferentes lenguas: cirílico, hebreo, árabe, ...
 - Unicode: código de 16 bits que engloba a todas las codificaciones e idiomas conocidos.
- Codificación de **imágenes**. Es necesario un proceso de digitalización. Una vez realizado este proceso, se obtiene una imagen digital, que no es más que una matriz numérica. El proceso de digitalización está constituido principalmente por dos fases:
 - Muestreo: consiste en la subdivisión de la imagen analógica en porciones de un tamaño determinado que poseen un valor dentro de una escala (RGB, escala de grises, blanco/negro).

- Cuantificación: se encarga de la discretización del valor de las porciones anteriores con un número determinado de bits.
- Generalmente la cantidad de espacio que ocupa viene determinada por: bits para cada color x resolución horizontal x resolución vertical.
Ej: una imagen de 640x480 y 32 bits de profundidad de color ocupa 1200 KB
- Codificación del **sonido**. Es necesario un proceso de digitalización. Una vez realizado este proceso, se obtiene sonido digital, que como veremos no es más que un conjunto de valores de una onda almacenados a intervalos regulares de tiempo. El proceso de digitalización está constituido principalmente por dos fases:
 - Muestreo: almacena la señal de sonido a intervalos regulares de tiempo. La frecuencia de muestreo indica el número de muestras del sonido que se toman por segundo. Se mide en Hertzios o Hz (así, 3000 Hz = 3 KHz = 3000 muestras por segundo)
 - Cuantificación: se encarga de discretizar la señal almacenada anteriormente con un número determinado de bits.
 - Normalmente la música puede estar en mono (1 canal) o estéreo (dos canales)
 - De esta forma, el tamaño de un sonido almacenado podría venir dado por: número de canales x calidad de muestreo x frecuencia (Hz) x duración (s). Ej: un sonido estéreo de 32 bits de calidad con una frecuencia de 22 KHz durante 30 segundos ocupa 5,03 MB
- Codificación del **vídeo**. Sencillo si se tiene en cuenta que es una representación de imágenes o frames y sonido en el tiempo. El ritmo de imágenes por segundo se denomina frames por segundo (fps).
 - Para calcular el tamaño de un vídeo sería necesario hacer lo siguiente: fps x duración video (s) x tamaño 1 imagen + tamaño del sonido. Ej: un vídeo de 30 segundos grabado a una resolución de 640x480 y 32 bits de profundidad de color a 30 fps con sonido estéreo de 32 bits de calidad con frecuencia de 22 KHZ ocupa 1,034 GB.

2. Estructura funcional de un sistema informático

2.1. Arquitectura de Von Neumann. Elementos funcionales de un SI

- Este es el modelo básico de arquitectura empleado en los ordenadores. La arquitectura define el comportamiento funcional.



- Está compuesto por la unidad central de proceso, la memoria, los buses y el subsistema de E/S.
- Este modelo es capaz de ejecutar una serie de **programas compuestos por instrucciones y datos** almacenados en la memoria principal.
- **Vídeo:** <http://dotsub.com/view/dc7ca26a-7d5d-404e-8e21-c9e67ec037ac>

2.2. Unidad central de proceso

- La **CPU** es el subsistema más importante en un ordenador y se encarga tanto de coordinar y supervisar el funcionamiento del resto del sistema como de procesar las instrucciones que componen los programas.
- Está **formada** por:
 - La unidad de control CU, que lee, interpreta y ejecuta las instrucciones del programa en ejecución.

- La unidad aritmético-lógica, que ejecuta las operaciones aritméticas y lógicas.
- Una zona de registros donde guardar los datos e instrucciones que se están procesando.
- Un reloj encargado de generar impulsos, de tal forma que en cada impulso o ciclo de reloj se realiza una operación. El número de ciclos se mide en millones por segundo o megahercios (Mhz).
- Según el **tipo de instrucciones** que emplea el procesador, existen dos filosofías de diseño:
 - Arquitectura CISC. Conjunto de pocas instrucciones complejas.
 - Arquitectura RISC. Conjunto de muchas instrucciones pequeñas.
 - Ej: Imaginad que las instrucciones son los soldados que utiliza un ejército (la CPU) para llevar a cabo operaciones de pillaje, batallas campales, incursiones, espionaje, etc.
- **Características** de la CPU
 - Velocidad de procesador. Determina el ritmo de ejecución de las instrucciones. Se mide en hercios o múltiplos.
 - Juego de instrucciones.
 - Tamaño del bus de datos y direcciones. Se mide en bits.
 - Número de registros.

2.3. La memoria. Funciones y tipos

- La **memoria** se encarga de almacenar la información que necesita el procesador: las instrucciones que forman los programas y los datos que procesan.
- La memoria se puede organizar según la siguiente **jerarquía**:



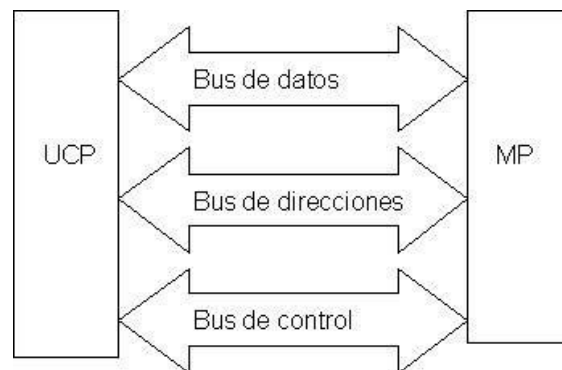
Donde:

- Los registros suelen estar formados por biestables
- La memoria caché por memoria SRAM, rápida y cara. Existen diferentes niveles L1, L2 y L3, generalmente L1 y L2 están integrados en el procesador y L3 en la placa base.
- La **memoria principal** con memoria DRAM, más lenta pero más barata. Existen principalmente dos tipos:
 - Memoria de solo lectura. ROM (memoria de solo lectura, escrita de fábrica), PROM (ROM programable, puede ser escrita por el usuario), EPROM (ROM borrable y programable, puede borrarse y escribirse mediante rayos ultravioleta) y EEPROM (ROM borrable y programable eléctricamente).
 - Memoria de lectura y escritura. Memorias volátiles que pierden la información en ausencia de alimentación: SRAM, DRAM, etc.
- La **memoria secundaria** es memoria no volátil, más lenta pero más barata con respecto a la memoria principal. Existen varias clasificaciones, como el tipo de operación (reutilizable/no reutilizable), la forma de acceder a la información (secuencial/directo) y la ubicación física (interna/externa) aunque la más extendida es la que atiende a la tecnología empleada:
 - Tecnología magnética, como el disco duro.
 - Tecnología óptica, como los CD's o DVD's.
 - Tecnología magneto óptica, como los MiniDisc.
 - Tecnología Flash-USB, como los pendrive o los discos SSD.
- También se pueden diferenciar en **memoria interna** (directamente accesible por el procesador) y **memoria externa** (no es accesible de forma directa por el procesador).

2.4. Buses: arquitecturas y funcionamiento

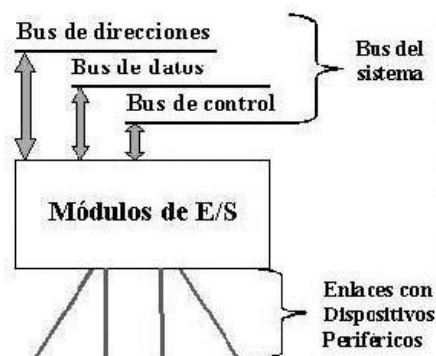
- La **interconexión** de todas las unidades estudiadas se lleva a cabo a través de una serie de canales de conexión denominados buses que, físicamente son un conjunto de líneas por las que se transmite la información binaria.
- El ancho de bus es el número de bits que se transmiten de forma simultánea por uno de estos canales.
- Existen tres **tipos**:

- Bus de **datos**: es bidireccional y se encarga de transferir datos/instrucciones entre la CPU y la memoria o dispositivos de E/S. La velocidad de este bus es determinante en el rendimiento del sistema.
 - Bus de **direcciones**: es unidireccional, se emplea para direccionar (acceder) a la memoria principal. La cantidad de memoria directamente accesible viene determinada por el ancho de este bus.
 - Bus de **control**: es bidireccional, utilizado por la UC para controlar el resto del sistema.
- Al conjunto de estos tres buses se le denomina bus del sistema.



2.5. Subsistema de E/S. Controladores y periféricos

- El concepto de **entrada y salida** hace referencia a toda comunicación o intercambio de información entre la CPU o la memoria principal con el exterior.
- Estas operaciones se llevan a cabo a través de los **periféricos**.
- La parte del equipo encargado de comunicar la CPU y/o la memoria principal con los periféricos es la **unidad de E/S**. Esta se usa para resolver las diferencias (velocidad de transmisión, formato de datos, etc.) entre la CPU y/o la memoria principal y los periféricos.



- Existen diferentes formas de unir la CPU, la memoria principal, la unidad de E/S y los periféricos: E/S con **buses independientes** y E/S con **bus único**.

