



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Definición y tipos de ordenadores

Apellidos, Nombre	Rebollo Pedruelo, Miguel (mrebollo@dsic.upv.es)
Departamento	Sistemas Informáticos y Computación
Centro	Facultad de Administración y Dirección de Empresas



1. Resumen de las ideas clave

Los ordenadores son una herramienta fundamental en la sociedad de la información. Estamos rodeados de ordenadores y un gran número de las tareas que realizamos en nuestra vida cotidiana involucran a algún tipo de ordenador.

Básicamente, un ordenador es una máquina que es capaz de transformar datos a través de un programa que tiene almacenado en la memoria. Siguen el mismo esquema desde su creación en los años 40, conocido como la arquitectura de Von Neumann, independientemente de la tecnología empleada o de su tamaño. En función de su potencia de cálculo, podemos encontrar desde los grandes *mainframes* a pequeños ordenadores de mano.

Básicamente, encontramos dos grandes categorías: los ordenadores multi-usuario, que dan servicio a varios usuarios simultáneamente, y las máquinas mono-usuario, pensadas como puestos de trabajo personales.

La técnica de tiempo compartido es la que va a permitir a los sistemas multi-usuario atender adecuadamente a las tareas que cada uno de los usuarios lanza en el ordenador, de forma que cada uno de ellos tiene la ilusión de que la máquina le está atendiendo de forma exclusiva.

2. Objetivos

Cuando se hayan asimilado los contenidos de este documento, el alumno debe poder

- Definir qué es un ordenador
- Enumerar sus componentes según la arquitectura de Von Neumann
- Clasificar los ordenadores dentro de una de las categorías expuestas
- Describir el funcionamiento de la técnica de tiempo compartido

3. Introducción

Los ordenadores están en todas partes, vivimos rodeados de ellos y apenas no hay tareas de nuestra vida cotidiana que no involucren algún ordenador. Y esto lo han conseguido en un periodo relativamente breve de tiempo.

Los ordenadores, tal y como los conocemos hoy, datan de los años 40. Pero hasta llegar a esas primeras máquinas electrónicas, la humanidad ha empleado desde sus orígenes diferentes mecanismos para ayudarle a contar y a realizar cálculos más o menos complejos.

Una de esas primeras máquinas fue la máquina analítica, de Charles Babbage, creada a finales del siglo XIX y que permitía realizar operaciones con una precisión de 20 dígitos. Una de sus utilidades era el cálculo de las tablas de logaritmos o las tablas trigonométricas que probablemente hayas usado alguna vez. Hoy en día cualquier calculadora es más potente que la máquina analítica de Babbage, pero teniendo en cuenta la tecnología de la época fue un avance prodigioso.

4. Definición de ordenador

Un ordenador no es más que una **máquina capaz de convertir una serie de datos de entrada en información de salida a través de un programa que tiene almacenado en su memoria**. Existen numerosos aparatos que siguen esta definición (incluso la máquina analítica de Babbage) y a todos ellos se les considera ordenadores, no sólo a los PC.

La idea de programa almacenado en la memoria es la clave de los ordenadores desde sus inicios en la década de los años 40. Se debe al matemático húngaro John Von Neumann, que participó en el desarrollo de la ENIAC, uno de los primeros ordenadores. Su principal contribución fue la idea de mantener juntos en la misma memoria de trabajo las instrucciones que ejecuta el procesador y los datos. Todos los ordenadores actuales se basan en el mismo principio. De hecho, cuando enciendes el ordenador, todos los programas que estás ejecutando junto con sus datos (documentos y páginas web abiertas o la música que estás escuchando) se encuentra en ese momento en la memoria RAM de tu ordenador, no en el disco duro.



Actividad: Además de la arquitectura de Von Neumann, inicialmente existió otra arquitectura denominada "Arquitectura de Harvard". Busca información sobre ella y explica la diferencia entre ambas

Según la **arquitectura de Von Neumann**, un ordenador está formado por 3 componentes: el procesador (CPU), la memoria y los dispositivos de entrada y salida (ver Figura 1). El **procesador** es el componente encargado de ejecutar las instrucciones de los programas. La **memoria** se encarga de almacenar temporalmente las instrucciones y los datos con los que trabaja el procesador. El sistema de **entrada/salida** es el responsable de permitir la comunicación con el exterior y poder obtener los datos en entrada que necesita el procesador y proporcionar a los usuarios la información de salida que se genera durante la ejecución de los programas.

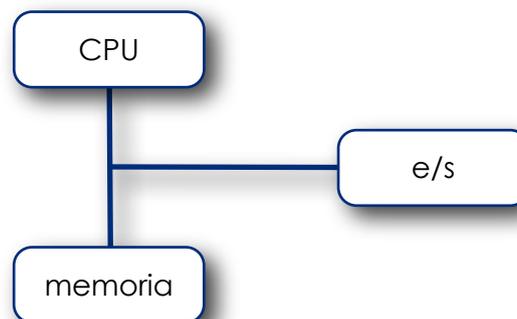


Figura 1. Arquitectura de Von Neumann

La historia de la evolución de los ordenadores desde esas primeras máquinas hasta los actuales es una historia de miniaturización y aumento de velocidad: los ordenadores simplemente se han hecho más pequeños y más rápidos, pero siguen funcionando igual. Esto ya fue predicho en los años 60 por Gordon E. Moore, uno de los socios fundadores de Intel, en lo que se llama la **Ley de Moore**. Según este principio, el número de transistores que se podrían integrar en un microprocesadores se iba a duplicar cada 18 meses aproximadamente. Y este aumento del número de transistores conlleva un aumento de potencia. Esta ley se ha cumplido con bastante exactitud desde entonces, tal y como puedes ver en la Figura 2.

CPU Transistor Counts 1971-2008 & Moore's Law

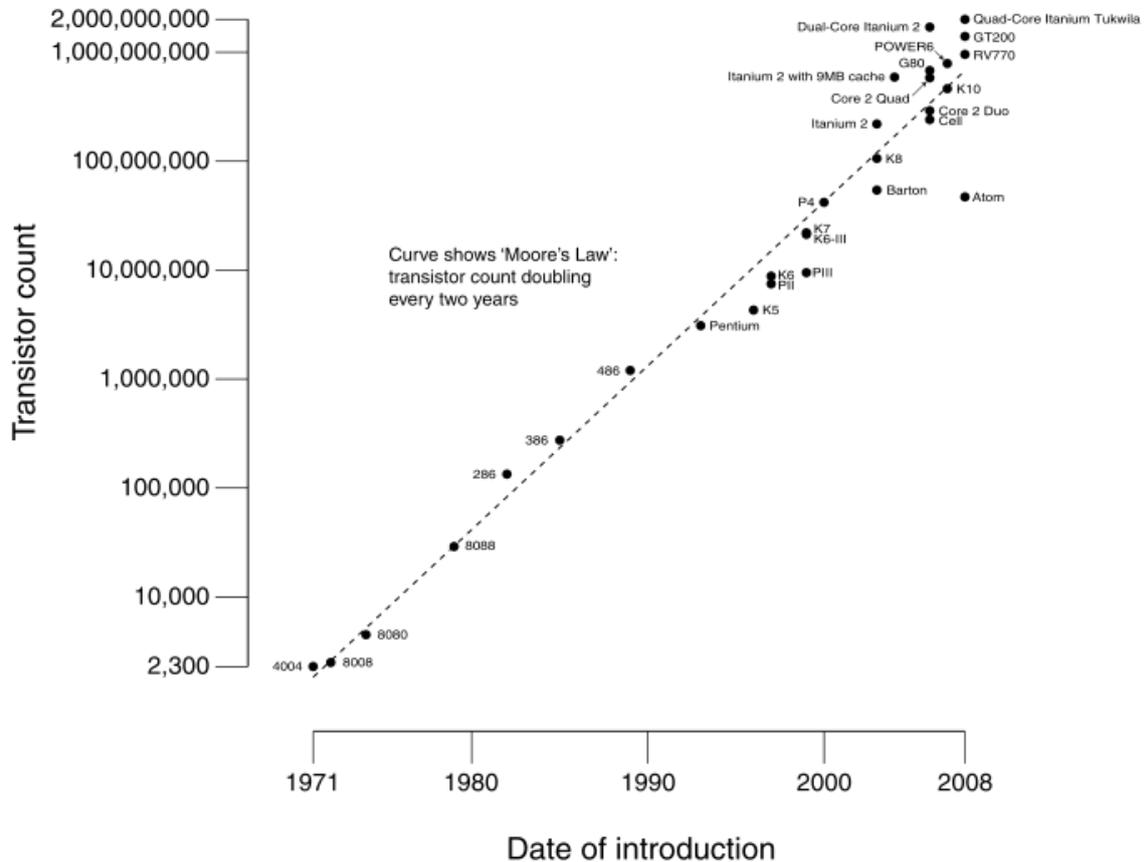


Figura 2. Evolución en el número de transistores por procesador (Fuente. Wikipedia)

Inicialmente, los ordenadores se construyeron empleando válvulas de vacío. Eran los componentes electrónicos de esa época, usados en televisores y radios entre otros. A esta se le considera la **primera generación**.

En la **segunda generación** la tecnología estaba basada en transistores, más pequeños, baratos, fiables y con menor consumo.

La **tercera generación** está basada en el desarrollo de los circuitos integrados con la aparición de los semiconductores. El primer circuito integrado se construyó en los laboratorios de Texas Instruments (hoy perteneciente al grupo Acer) en 1958 y estaba formado por 6 transistores. Hoy en día, un procesador Intel Core i7 incorpora 774 millones de transistores.

Por último, la **cuarta generación**, en la que nos encontramos actualmente, surge con la invención del microprocesador. El primer procesador fue fabricado por Intel en 1971. Era el Intel 4004 y estaba formado por 2.300 transistores. Se creó para una calculadora.



Figura 3. Evolución de la tecnología. De izquierda a derecha: válvula de vacío, transistor (1948), circuito integrado de 1966 y microprocesador (Intel 4004, 1971)

5. Tipos de ordenadores

En la actualidad, existen varios tipos de ordenadores, cada uno de los cuales tienen unas características que los hacen más adecuados para determinados propósitos. Probablemente ya hayas utilizado algún ordenador de todos estos tipos, algunos de ellos sin haberte dado cuenta.

5.1. Mainframes y supercomputadores

Antes de la era del PC, la información se procesaba en grandes ordenadores centrales denominados **mainframes**. Eran máquinas grandes, que ocupaban una sala completa y eran propiedad de grandes empresas, como bancos o línea aérea.

Hoy en día sigue existiendo este tipo de ordenadores, aunque son más pequeños y baratos que sus predecesores. Un *mainframe* actual puede tener el tamaño de un frigorífico y cuesta alrededor de 1.000.000€.

El acceso a este tipo de máquinas es a través de lo que se denomina un **terminal**: una combinación de pantalla y teclado (o también ratón) sin apenas potencia de cálculo que se emplea para lanzar los programas en el *mainframe*. Estos terminales no tienen que estar ni siquiera cerca del ordenador y pueden encontrarse incluso en otro país.

La técnica que permite a varios usuarios utilizar simultáneamente uno de estos equipos se denomina **tiempo compartido** (*time sharing*). El funcionamiento básico es el siguiente: en lugar de completar las tareas una por una, el procesador va alternando entre todos los programas que están lanzados al mismo tiempo. Estos cambios son muy rápidos y el usuario no se da cuenta de que el ordenador ha dejado de atenderle momentáneamente. Imagínate que estás en la cola del supermercado y, en lugar de atender los carros de uno en uno, la persona que está en la caja se dedica a pasar un producto de cada carro.

Pero hay tareas que ni siquiera tienen suficiente con la potencia de un *mainframe*. En ocasiones se requieren cálculos complejos, como es el caso de las predicciones meteorológicas, simulación de accidentes, prospecciones petrolíferas o diagnósticos médicos. Los usuarios que trabajan en estos dominios requieren máquinas todavía más potentes, centradas en el cálculo: los **supercomputadores**. Actualmente, el supercomputador más potente del mundo es el Cray XT-5HE: un ordenador de 35.000 procesadores que es capaz de ejecutar más de 1,5 billones de operaciones por segundo. En España, los supercomputadores más potentes son MareNostrum y Magerit.



5.2. Servidores

Otro tipo de ordenador multi-usuario son los servidores, centrados en **compartir recursos** (software y espacio de almacenamiento principalmente) con otros ordenadores conectados a través de una red.

Aunque hoy en día muchas máquinas pueden actuar como servidores, existen ordenadores diseñados especialmente para este propósito y su diseño está preparado para permanecer encendidos de forma ininterrumpida, ser robustos ante fallos y soportar grandes cargas de trabajo.

5.3. Estaciones de trabajo

Una estación de trabajo es una máquina orientada al uso personal, es decir, un equipo mono-usuario. Las usan aquellos profesionales que precisan ordenadores de escritorio de gama alta para realizar tareas de cálculo intensivo, como científicos, ingenieros, analistas financieros, diseñadores o médicos entre otros muchos.

La línea que separa las estaciones de trabajo y los ordenadores personales es cada vez más fina. Hoy en día podemos encontrar un ordenador de gama alta más potente que algunas estaciones de trabajo sencillas. Muchas veces, la diferencia vamos a encontrarla, más que en los componentes que incorpora, en el software que se emplea en cada una de ellas y en el uso que se les da.

5.4. Ordenadores personales

Los ordenadores personales, habitualmente conocidos como PC (del inglés *Personal Computer*), son máquinas pensadas para el uso doméstico o de oficina. La mayoría de las personas no necesitan ordenadores avanzados para realizar cálculos científicos. Habitualmente se emplean para ejecutar aplicaciones ofimáticas, manipular archivos multimedia, conectarnos a internet o como plataforma de videojuegos. Y como su nombre indica y al igual que las estaciones de trabajo, son máquinas pensadas para estar **dedicadas a un sólo usuario**.

El término PC en ocasiones resulta confuso. Normalmente se emplea para referirse a un tipo muy concreto de ordenador personal. Cuando IBM creó su primer ordenador personal en 1981 le llamó IBM-PC y, por extensión, todos los ordenadores que seguían su mismo esquema de hardware se denominaban ordenadores PC-compatibles o PC a secas. De ahí su nombre, Pero un iMac es un ordenador personal, es decir, un PC, exactamente igual que los otros.



Actividad: ¿tienes un ordenador personal? En caso afirmativo describe sus características esenciales (cpu, memoria, capacidad de disco y cualquier otro elemento destacable) y enumera las aplicaciones que utilizas habitualmente.

5.1. Computadoras móviles

Originalmente, todos los ordenadores personales se denominaban también ordenadores de escritorio debido a su tamaño. Pero en los últimos años la computación móvil está teniendo un gran auge, debido sobre todo a la posibilidad de estar conectado en cualquier parte (ubiquidad) gracias a las redes inalámbricas (WiFi),



Los ordenadores **portátiles** actuales son máquinas que equiparan en potencia a los PC de escritorio. Su característica diferenciadora es la movilidad: son equipos integrados, todo en uno, con un peso que suele variar entre los 1,5 y los 4 kilos y las dimensiones de una carpeta aproximadamente. El tamaño y el peso depende de las dimensiones de su pantalla, que varía desde las 12" hasta las 17". Al estar todo integrado, sus posibilidades de modificación y sustitución de componentes es más reducida que en el caso de los PC. Además, para prestaciones equivalentes su precio es superior.

Para aquellos usuarios para los que la movilidad real es algo vital y necesitan llevar el ordenador consigo a todas partes, recientemente ha surgido un tipo de máquina denominada subportátil, ultraportátil o también **netbook**. Este último término recoge mejor la idea de ser un ordenador centrado en la conectividad, pensado para acceder a toda nuestra información a través de Internet en lugar de estar accesible de forma local. Normalmente suele tratarse de segundos equipos utilizados en desplazamientos. Puede ser una herramienta muy interesante también para las aulas y posiblemente dispositivos de características similares lleguen a sustituir a los materiales impresos.

Estos dispositivos llevados al extremo nos conducen a otra frontera difícil de determinar con precisión: la de los **ordenadores de mano**, las agendas electrónicas o PDA (*personal digital assistant*) y los teléfonos inteligentes o *smartphones*. Son máquinas pequeñas, como la palma de una mano, que son capaces de ejecutar aplicaciones sencillas y tienen una capacidad y una potencia de cálculo todavía más limitada que los portátiles o los *netbook*. Sin embargo, esta diferencia tan grande comparando dispositivos actuales no lo es tanto si echamos la vista atrás. El iMac del año 2000 (hace tan sólo 10 años) no era más potente que el iPhone actual y tenía la misma capacidad de almacenamiento (ver Tabla 2).

	iMac (2000)	iPhone 4 (2010)
Procesador	PowerPC G3 500MHz	ARM A4 1GHz
Memoria	128 MB	512 Mb
Almacenamiento	30 GB	32 GB
Resolución pantalla	786.000 pixles	641.000 pixles
Velocidad transferencia	12,5 MB/s (Ethernet)	20 MB/s (WiFi)

Tabla 2. Comparativa entre un iMac del año 2000 y un iPhone actual (Fuente: Arstechnica)

En resumen: los ordenadores portátiles son máquinas de propósito general, igual que los ordenadores de escritorio, pensadas para el uso personal (son también un PC).

5.2. Ordenadores de propósito específico y sistemas empotrados

Por último veremos un tipo de ordenador que difiere de los anteriores en que no es de propósito general. Un ordenador de propósito general lo es porque puede reemplazarse fácilmente el software que ejecuta, con lo que el ordenador se convierte en una máquina completamente distinta sin más que abriendo otro programa diferente.



Pero existen una serie de máquinas que están atadas a una programación fija, por lo que nunca van a cambiar de función. Se les conoce como **ordenadores de propósito específico** y su programación está grabada directamente en sus circuitos y recibe el nombre de **firmware**. Normalmente se trata de equipos con una función muy concreta, atados a unos dispositivos de entrada y salida particulares (por ejemplo, la mesa de un estudio de grabación o muchas de las máquinas de diagnóstico que emplean en los hospitales).

Pero además, hoy en día por prácticamente todos los dispositivos electrónicos que nos rodean llevan un ordenador dentro de ellos: televisores, reproductores de DVD, equipos de música, juguetes, lavadoras, automóviles, etc. A estos ordenadores se les conoce como **ordenadores incrustados** y son tan numerosos que la mayor producción de microprocesadores del mundo se destina a ellos y no a los ordenadores de propósito general.

2. Cierre

Un ordenador es una máquina que transforma datos de entrada en datos de salida mediante un programa que tiene almacenado en la memoria. Todos los ordenadores actuales siguen una misma arquitectura, la arquitectura de Von Neumann (ver Figura 1), según la cual las instrucciones y los datos se almacenan temporalmente en la memoria del ordenador.

Hoy en día, los ordenadores pueden clasificarse en dos grandes grupos: los que dan servicio a varios usuarios simultáneamente y los que están diseñados como puesto de trabajo personal. Dentro de estos últimos, los PC son los ordenadores que se emplean con frecuencia en casa o en el trabajo, ya que tienen la potencia suficiente para realizar las tareas cotidianas.

Clasificación de las computadoras:

- multi-usuario
 - supercomputadoras
 - mainframes
 - servidores
- mono-usuario
 - estaciones de trabajo
 - ordenadores de escritorio
 - portátiles
 - netbooks
 - ordenadores de mano / PDA / smartphones

3. Bibliografía

BEEKMAN, George: *Introducción a la informática*.- Ed. Pearson, Madrid, 2005

Publicado en España bajo licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0 (CC BY). Información sobre los términos de la licencia disponible en la página <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>