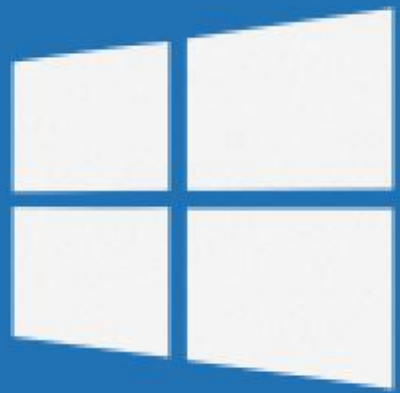


# Introducción a los sistemas operativos

Sistemas informáticos



# Objetivos de los sistemas operativos

- Abstraer al usuario de la complejidad del hardware: El sistema operativo hace que el ordenador sea más fácil de utilizar.
- **Eficiencia:** Permite que los recursos del ordenador se utilicen de la forma más eficiente posible. Por ejemplo, se deben optimizar los accesos a disco para acelerar las operaciones de entrada y salida.
- Permitir la ejecución de programas: Cuando un usuario quiere ejecutar un programa, el sistema operativo realiza todas las tareas necesarias para ello, tales como cargar las instrucciones y datos del programa en memoria, iniciar dispositivos de entrada/salida y preparar otros recursos.
- Acceder a los dispositivos entrada/salida: El sistema operativo suministra una **interfaz homogénea** para los dispositivos de entrada/salida para que el usuario pueda utilizar de forma más sencilla los mismos.

# Objetivos de los sistemas operativos

- Proporcionar una estructura y conjunto de operaciones para el **sistema de archivos**.
- **Control de acceso** al sistema y los recursos: en el caso de sistemas compartidos, proporcionando protección a los recursos y los datos frente a usuarios no autorizados.
- **Detección y respuesta ante errores**: El sistema operativo debe prever todas las posibles situaciones críticas y resolverlas, si es que se producen.
- **Adaptabilidad**: Un sistema operativo debe ser construido de manera que pueda **evolucionar** a la vez que surgen actualizaciones hardware y software.
- Gestión de las **comunicaciones en red**: El sistema operativo debe permitir al usuario manejar con facilidad todo lo referente a la instalación y uso de las redes de ordenadores.
- Permitir a los usuarios **compartir recursos y datos**: Este aspecto está muy relacionado con el anterior y daría al sistema operativo el papel de gestor de los recursos de una red.



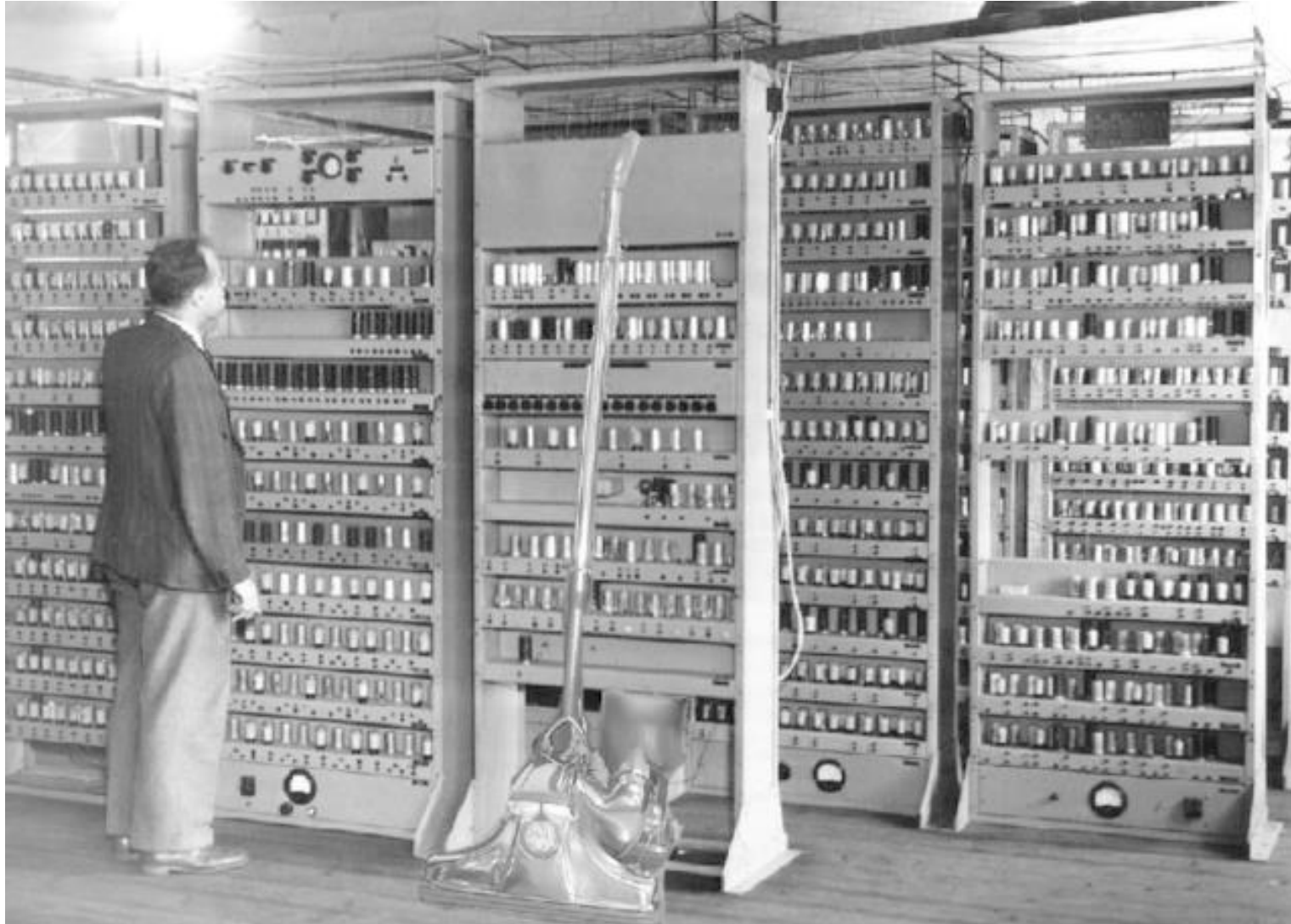
# Historia de los sistemas operativos

El hardware y el software de los sistemas informáticos han evolucionado de forma paralela y conjunta en las últimas décadas. Por lo que la evolución que vamos a ver de los sistemas operativos está estrechamente relacionada con los avances en la arquitectura de los ordenadores que se produjo de cada generación.

# Primera generación (1945 - 1955)

- Los primeros ordenadores estaban contruidos con **tubos de vacío**. En un principio no existían sistemas operativos, se programaba directamente sobre el hardware. Los programas estaban hechos directamente en código máquina y el control de las funciones básicas se realiza mediante paneles enchufables.
- Hacia finales de 1950 aparecen las **tarjetas perforadas** que sustituyen los paneles enchufables.
- Las tarjetas perforadas supusieron un enorme paso ya que permitían **codificar instrucciones** de un programa y los datos en una cartulina con puntos que podía interpretar el ordenador. La mayoría de los programas usaban rutinas de E/S y un programa cargador (automatizaba la carga de programas ejecutables en la máquina) esto constituía una forma rudimentaria de sistema operativo.

# Primera generación (1945 - 1955)





[illegible]

CDL 5081

Printed in the U.K.

# Segunda generación (1955 - 1965)

- Se caracteriza por la aparición de los **transistores** que permitieron la construcción de ordenadores más pequeños y potentes.
- La programación se realizaba en lenguaje **ensamblador** y en FORTRAN sobre tarjetas perforadas.
- Otro aspecto importante de esta generación es el **procesamiento por lotes**, en el cual mientras el sistema operativo está ejecutando un proceso, éste último dispone de todos los recursos hasta su finalización.
- La preparación de los trabajos se realizaba a través de un lenguaje de control de trabajos conocido como JCL.



# Segunda generación (1955 - 1965)



# Segunda generación (1955 - 1965)

- El sistema operativo residía en memoria y tenía un programa de control que interpretaba las tarjetas de control.
- Dependiendo del contenido de la tarjeta de control el sistema operativo realizaba una acción determinada. Este programa de control es un antecedente de los modernos intérpretes de órdenes.
- **Procesamiento Offline:** Como mejora del procesamiento por lotes surgió el procesamiento fuera de línea (off-line), en el cual las operaciones de carga de datos y salida de resultados de un proceso podían realizarse de forma externa y sin afectar al tiempo que el procesador dedicaba a los procesos.
- Ejemplos de sistemas operativos de la época son FMS (Fortran Monitor System) y IBSYS.

# Tercera generación (1965 - 1980)

- La aparición de los **circuitos integrados** (CI) supuso una mejora consiguiendo un menor tamaño y relación precio/rendimiento respecto de las máquinas de generaciones anteriores.
- En relación con los sistemas operativos, la característica principal de esta generación fue el desarrollo de la **multiprogramación** y los sistemas compartidos.
- En los sistemas multiprogramados se cargan varios programas en memoria simultáneamente y se alterna su ejecución. Esto maximiza la utilización del procesador.
- Como evolución de aparecen los sistemas de tiempo compartido donde el tiempo del procesador se comparte entre programas de varios usuarios pudiendo ser programas interactivos.
- Algunos de los sistemas operativos de esta generación son OS/360, CTSS, MULTICS y UNIX.

# Tercera generación (1965 - 1980)



# Cuarta generación (1980 – hasta hoy)

- En esta generación se producen grandes avances en la industria hardware como la creación de los **circuitos LSI** (integrados a gran escala).
- También aparecen los **ordenadores personales**, entre finales de la anterior generación y principios de la presente.
- Ejemplos de sistemas operativos de los primeros ordenadores personales son MS-DOS, desarrollado por Microsoft, Inc., para el IBM PC y MacOS de Apple Computer, Inc.
- Apple apostó por la primera **interfaz gráfica** basada en ventanas, iconos, menús y ratón a partir de una investigación realizada por Xerox.
- Siguiendo esta filosofía aparecería **MS Windows**.
- Durante los 90 apareció **Linux** a partir del núcleo desarrollado por Linus Torvalds.

# Cuarta generación (1980 – hasta hoy)





# Cuarta generación (1980 – hasta hoy)

- Los sistemas operativos evolucionan hacia sistemas interactivos con una interfaz cada vez más amigable al usuario.
- Los sistemas Windows han ido evolucionando, con diferentes versiones tanto para escritorio como para servidor (Windows 3.x, 98, 2000, XP, Vista, 7, Windows Server 2003, 2008, etc), al igual que lo han hecho Linux (con multitud de distribuciones, Ubuntu, Debian, RedHat, Mandrake, etc) y los sistemas Mac (Mac OS 8, OS 9, OS X, Mac OS X 10.6 "Snow Leopard", entre otros).
- Un avance importante fue el desarrollo de **redes de ordenadores** a mediados de los años 80 que ejecutan sistemas operativos en red y sistemas operativos distribuidos.
- En un **sistema operativo en red** los usuarios tienen conocimiento de la existencia de múltiples ordenadores y pueden acceder a máquinas remotas y copiar archivos de un ordenador a otro.

# Cuarta generación (1980 – hasta hoy)

- En un **sistema operativo distribuido** los usuarios no saben dónde se están ejecutando sus programas o dónde están ubicados sus programas, ya que los recursos de procesamiento, memoria y datos están distribuidos entre los ordenadores de la red, pero todo esto es transparente al usuario.
- Actualmente, existen **sistemas operativos integrados**, para una gran diversidad de dispositivos electrónicos, tales como, teléfonos móviles, PDAs (Personal Digital Assistant, Asistente Digital Personal u ordenador de bolsillo), otros dispositivos de comunicaciones e informática y electrodomésticos.
- Haremos una referencia especial al último, Android OS, se trata de un sistema operativo basado en Linux. Fue diseñado en un principio para dispositivos móviles, tales como teléfonos inteligentes y tablets, pero actualmente se encuentra en desarrollo para su aplicación también en netbooks y PCs.

# Funciones - Gestión de procesos

- El procesador ha de repartir su tiempo entre los diferentes procesos que se ejecutan en el equipo.
- El sistema operativo debe organizar el paso de estos procesos por el procesador y sus núcleos, es decir, debe planificar la ejecución de los procesos.
- Existen varias estrategias de planificación:
  - Orientada a usuarios: intenta agilizar las acciones de procesos como accesos a discos, señales de pantallas táctiles o accesos a internet. Prima el tiempo de respuesta al usuario.
  - Orientada al sistema: su objetivo es la eficiencia y el rendimiento de procesamiento.

# Funciones - Gestión de memoria

- Consiste en la planificación y gestión global de la memoria principal con extensión a la memoria secundaria.
- Esta función está muy ligada a la gestión de procesos.
- En caso de que se acabe la memoria RAM el sistema operativo puede recurrir a sistemas de memoria virtual que hacen uso de dispositivos de almacenamiento secundario.

# Funciones - Gestión de entradas/salidas

- Gestiona la comunicación con los dispositivos de entrada / salida con el sistema informático.
- Cada dispositivo puede tener sus propias peculiaridades en la forma de comunicación.
- El sistema operativo se comunicará con los dispositivos a través de sus controladores (drivers)
- Algunos ejemplos son la gestión de teclado, ratón, monitor, impresora...

# Funciones - Gestión de almacenamiento secundario

- Gestiona el árbol de archivos y directorios que reside en este tipo de dispositivos.
- La estructura organizativa de estos archivos y directorios viene determinada por el sistema de archivos que utilicen.
- Cada sistema operativo soporta un conjunto de sistemas de archivos.

# Funciones - Gestión de la seguridad

- Se encargan de evitar actuaciones originadas por errores de software, hardware o por actuaciones maliciosas de los usuarios.
- El sistema operativo se encarga de garantizar la confidencialidad, protección e integridad del sistema y los datos.
- También se encarga del control de acceso a los diferentes recursos
- Se encarga de comprobar autenticidad de los usuarios.

# Funciones - Gestión de errores

- En un sistema informática existe una gran variedad de problemas que pueden surgir y causar que el sistema falle.
- El sistema operativo se encarga de gestionar los errores de la manera más liviana posible, es decir tratando de minimizar el impacto de los mismos sobre el funcionamiento del sistema.

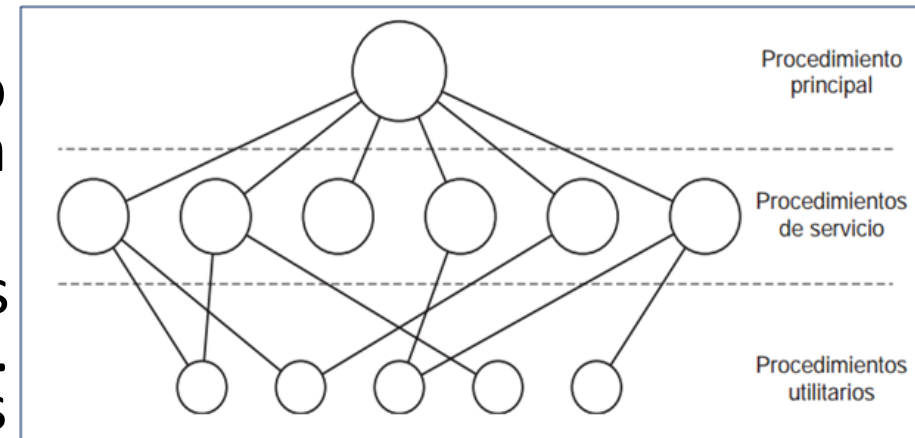


# Tipos de sistemas operativos por su estructura

- Monolíticos
- Por capas o anillos
- Microkernel
- Híbridos
- De máquinas virtuales

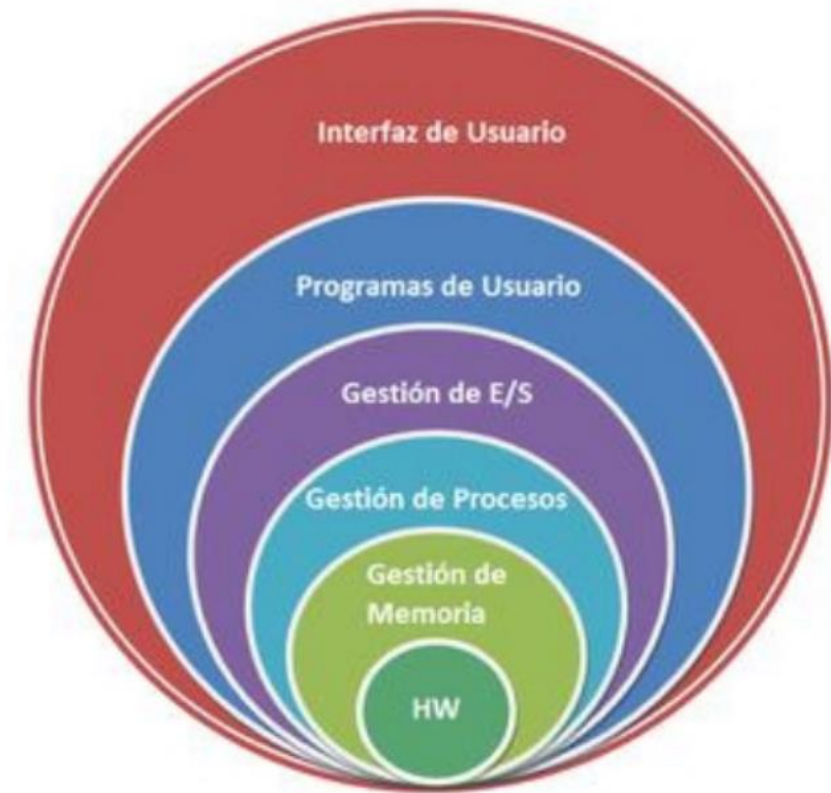
# Sistemas operativos monolíticos

- Es la estructura de los primeros sistemas operativos
- Consistía en un solo programa desarrollado con rutinas entrelazadas que podían llamarse entre sí.
- Por lo general, eran sistemas operativos hechos a medida, pero difíciles de mantener. Algunos ejemplos son DOS o las primeras versiones de UNIX
- A día de hoy han mejorado mucho dejando atrás sus principales inconvenientes: difícil evolución y resolución de errores y baja estabilidad. Un ejemplo es **Ubuntu**



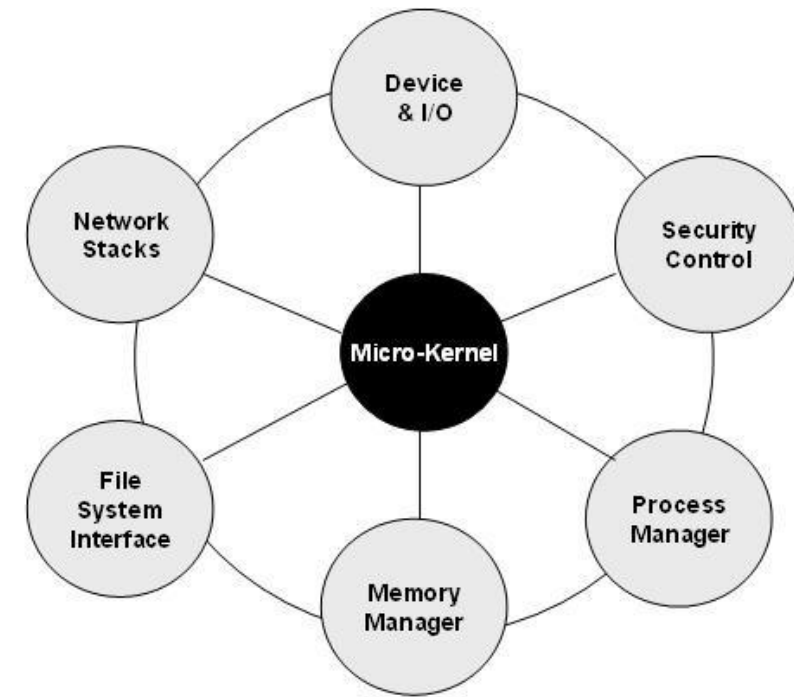
# Sistemas operativos por capas o anillos

- Están formados por un conjunto de anillos concéntricos que representan servicios o funciones diferentes.
- Cada capa se comunica directamente con la capa inmediatamente superior e inferior
- Esta arquitectura rígida facilita la detección y corrección de errores
- Pero resulta complejo y lento
- Algunos ejemplos son THE o MULTICS



# Sistemas operativos de microkernel

- Consiste en que exista un núcleo (kernel) del sistema operativo que se encargue de la mínima funcionalidad necesaria para que el sistema funcione.
- El microkernel se encargaría básicamente de: gestión de memoria, gestiones prioritarias de procesos e hilos y control básico de la comunicación entre el resto de los procesos y servicios.
- El resto de los servicios quedan fuera del núcleo.
- Esto incrementa la tolerancia a fallos, la seguridad y la portabilidad entre plataformas de hardware.
- Un ejemplo es el sistema operativo MINIX.



# Sistemas operativos de híbridos

- Se trata de una evolución que pretenda aunar las ventajas de los modelos monolítico y microkernel.
- Consiste en un diseño microkernel pero añadiendo más servicios al mismo: gestión de los drivers de dispositivos y todo lo relativa a la comunicación entre procesos.
- Este diseño consigue una alta estabilidad y un alto rendimiento
- Algunos ejemplos son Mac OS o la familia de Windows NT

# SS.OO. de máquinas virtuales

- El objetivo de estos sistemas operativos es el de dar soporte a sistemas de virtualización.
- Presentan una interfaz a cada proceso, mostrando una máquina que parece idéntica a la máquina real subyacente.
- Estas máquinas no son máquinas extendidas, son una réplica de la máquina real, de manera que en cada una de ellas se pueda ejecutar un sistema operativo diferente, que será el que ofrezca la máquina extendida al usuario.
- Algunos ejemplos son VMware ESXi y VM/CMS.

# Características de sistemas operativos

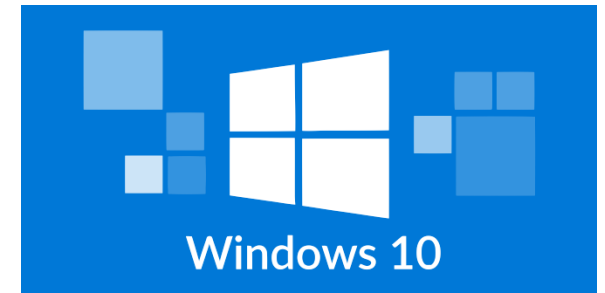
- **Monotarea o multitarea:** Un sistema operativo monotarea solo puede ejecutar una tarea simultáneamente mientras que uno multitarea puede ejecutar múltiples.
- **Monousuario o multiusuario:** los sistemas operativos monousuario soportan un único usuario al mismo tiempo, mientras que los sistemas operativos multiusuario permiten dar servicio a varios usuarios a la vez que compartirán los recursos del sistema.
- Tipo de procesamiento:
  - **De tiempo real:** permiten planificar la ejecución de los procesos para cumplir unos plazos de ejecución y tiempo de respuesta.
  - **Interactivos:** requieren de la interacción de un usuario.
  - **Por lotes o batch:** el sistema operativo se encarga de ejecutar un conjunto de tareas sin intervención del usuario

# Tipos de SS.OO. según sus servicios

- Sistemas operativos **cliente** o de escritorios: son sistemas operativos orientados a máquinas con las que va a haber una interacción directa con el usuario. Estos sistemas van a tener dispositivos de entrada / salida para posibilitar la interacción.
- Sistemas operativos **en red**: se encargan de gestionar la red, los usuarios y los recursos de una red de computadores. La máquina que ejecuta este sistema operativo hace de elemento central de una red de computadores que se conectan a ella para usar servicios, actualizar configuraciones...
- Sistemas operativos **distribuidos**: son sistemas operativos que corren simultáneamente en varios equipos que se coordinan entre ellos. Las diferentes tareas y servicios se distribuyen entre los servidores de manera transparente a los consumidores de los mismos.



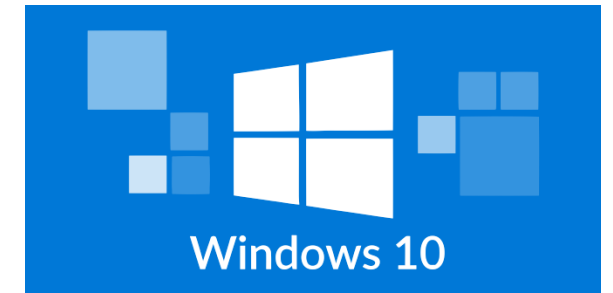
# Sistemas operativos Microsoft



Para equipos de escritorio actualmente tenemos Windows 10 que incluye varias ediciones orientadas a diferentes ámbitos:

- **Home:** para uso doméstico.
- **Pro:** orientado a fines de negocio para empresas o profesionales.
- **Enterprise:** orientada también al ámbito empresarial pero de un mayor volumen
- **IoT:** orientado a la instalación en dispositivos relacionados con el "Internet de las Cosas"
- **Education:** dirigido al entorno académico.
- **Pro for Workstations:** para equipos muy potentes con grandes cargas de trabajo intensivo

# Sistemas operativos Microsoft



Para equipos de tipo servidor la última versión es Microsoft Windows Server 2019, entre las que destacan las siguientes ediciones:

- **Datacenter:** para entornos en la nube o centros de datos altamente virtualizados.
- **Standard:** para ambientes poco virtualizados.
- **Essentials:** para pequeños negocios con un número limitado de usuarios y dispositivos.

# Sistemas operativos GNU/Linux

Existe una gran variedad de distribuciones de sistemas operativos GNU/Linux. Algunas de las distribuciones más empleadas para servidores son:

- **Red Hat Enterprise Linux**
- **Ubuntu Server**
- **CentOS**
- **SUSE Linux Enterprise Server**
- **Debian**
- **FreeBSD**



# Sistemas operativos GNU/Linux

En el caso de distribuciones para equipos de sobremesa, portátiles, etc... la variedad es enorme. Algunas de las distribuciones más empleadas son:

- **Ubuntu y Mint:** muy genéricos y versátiles, de fácil uso.
- **Arch Linux:** personalizable para usuario avanzados.
- **Kali Linux y Tails:** orientado a la seguridad y privacidad.
- **Chromium OS:** versión liberada de Chrome OS que es el sistema operativo de la nube Google Cloud
- **Android:** conocidísimo sistema operativo para smartphones

# Sistemas operativos Apple

- La empresa Apple desarrolla sistemas operativos portátiles, equipos de sobremesa, servidores, smartphones y otros dispositivos diseñados específicamente para adaptarse perfectamente al hardware sobre el que se ejecutan.
- Algunos de los más utilizados son:
  - **macOS**: sistema operativo de escritorio y equipos portátiles.
  - **iOS**: para los smartphones de Apple

