

The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns, likely from a university building, set against a darker blue background. The columns are arranged in a perspective view, receding into the distance.

# Sistemas Operativos

**Ricardo Sanz**

UPM-ASLab

Curso 2005-2006

# Contenido

- ¿Qué es un Sistema Operativo?
- Los primeros sistemas
- Componentes básicos
- Sistemas actuales

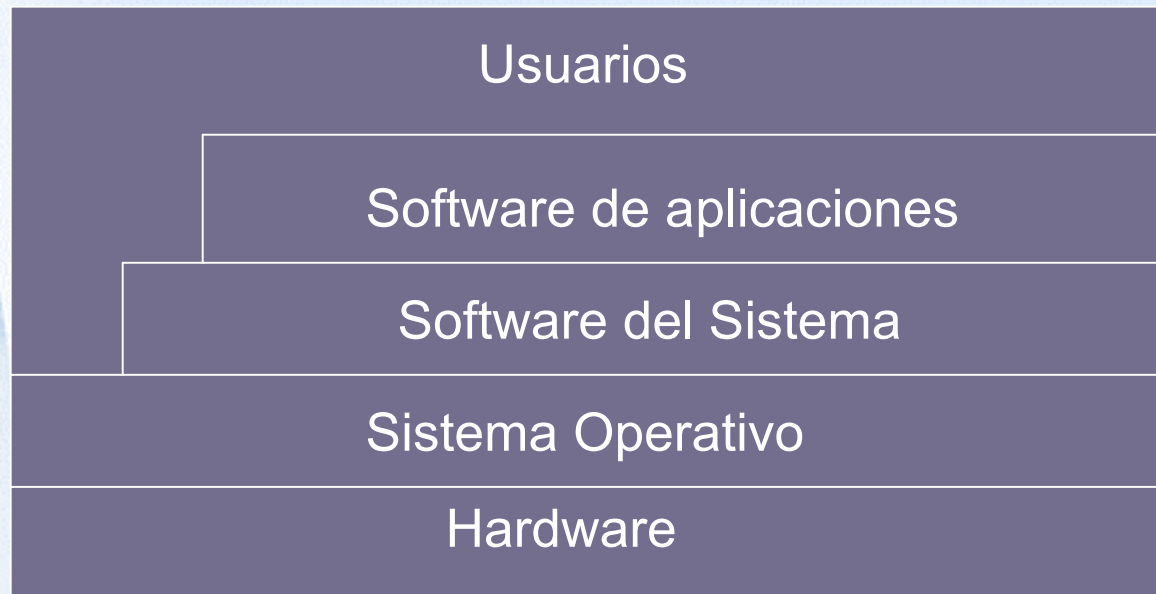


# ¿Qué es un Sistema Operativo?

- Un programa que actúa como intermediario entre:
  - el usuario del computador y el hardware del computador.
  - Un programa y el hardware del computador
- Objetivos del Sistema Operativo:
  - Ejecutar programas del usuario y resolver los problemas del usuario de manera fácil y sencilla.
  - Hacer que el computador sea fácil y conveniente de usar.
  - Utilizar el hardware del computador de forma eficiente.

# ¿Qué es un Sistema Operativo?

Sistema de software que provee a los usuarios de un ambiente eficiente por la ejecución de sus programas.





# Componentes del sistema

- **Hardware** - componentes físicos de cómputo (CPU, memoria, E/S).
- **Sistema Operativo** - controla y coordina el uso del hardware entre los varios programas de aplicación para los diferentes usuarios.
- **Aplicaciones** - formas en que los recursos del sistema son utilizados para resolver los problemas de los usuarios (compiladores, bases de datos, videojuegos, etc.).
- **Usuarios** (gentes y máquinas).

# Aspectos del Sistema Operativo

- **Manejador de recursos** - administra los recursos de computo, memoria y E/S.
- **Programa de control** - controla la ejecución de los programas de usuarios y las operaciones de los dispositivos de entrada/salida.



# ¿Qué es un Kernel?

- **Kernel** - el programa del sistema operativo que corre en todo momento (todo lo demás es programa de aplicación)

# ¿ Por qué necesitamos un sistema operativo?

- **Usuario:** provee interfaces de usuario, interprete de comandos, estructura de directorios, utilidades, etc.
- **Ambiente de programación** - provee un ambiente de alto nivel para manejo E/S, manejo de archivos, manejo de procesos.
- **Eficiencia** - remplaza al operador en la planificación de trabajos, almacenamiento de archivos, manejo de concurrencia, etc.



# Tipos de Sistemas

- Sistemas Batch
- Sistemas de Multiprogramación Batch
- Sistemas de Tiempo Compartido
- Sistemas de Cómputo Personal
- Sistemas Paralelos
- Sistemas Distribuidos
- Sistemas de Tiempo Real

The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns, likely Corinthian or Ionic, with detailed capitals. The columns are arranged in a perspective view, receding into the distance. The entire slide is framed by a thin, dark brown border.

# Historia

Un breve repaso a la historia de los sistemas operativos



# Breve Historia de los SOs

- 1940. Primeras Computadoras
- 1950. Sistemas en Batch
- 1960. Multiprogramacion y Timesharing.
- 1970. Minicomputadoras y Microprocesadores.
- Finales de 70's y 80's. Computadoras personales, Redes, Sistemas Distribuidos y Sistemas Paralelos, Sistemas de Tiempo Real.
- 1990. WWW, Sistemas de Computo Móvil.

# Primeros sistemas - 1940's

- Estructura
  - Grandes maquinas ejecutandose desde una consola
  - Computadora dedicada a un solo usuarioprogramador.
  - Programador / usuario como operador
  - Tarjetas perforadas o cintas programadas
- Primer Software
  - Ensambladores, cargadores, linkers , Librerias de subrutinas comunes
  - Compiladores
  - Drivers de dispositivos
- Uso ineficiente de recursos
  - Baja utilización del CPU
  - Mucho tiempo en inicialización del sistema (setup time)
  - Programación y depuración lenta y tediosa.



# 1950`s. Sistemas Batch

- Cuenta con un operador distinto al usuario.
- Incluye un lector de tarjetas. El usuario o programador somete un conjunto de tarjetas perforadas que contienen una tarea a ejecutarse.
- Reduce el tiempo de inicialización ejecutando en batch tareas similares.
- Tareas de varios usuarios son ejecutados en secuencia por un monitor residente. Primer sistema operativo rudimentario.
- Monitor residente
  - control inicial en el monitor
  - transfiere el control a la primera tarea
  - cuando la tarea termina se transfiere de vuelta el control al monitor

# 1960's. Multiprogramación

- Sistemas multiprogramados - varias tareas se conservan en memoria al mismo tiempo, y la CPU se comparte
- Rutinas de E/S provistas por el sistema y ejecutadas simultáneamente por la CPU.
- Administración de memoria - el sistema debe reservar memoria para varias tareas.
- Administración de CPU - el sistema debe elegir entre varias tareas listas para ejecución.
- Administración de dispositivos.



# 1960's. Sistemas de Tiempo Compartido

- La CPU se comparte entre varias tareas que se encuentran residentes en memoria y en disco
- Una tarea se envía dentro y fuera de la memoria hacia el disco.
- Existe comunicación en-linea entre el usuario y el sistema; cuando el sistema operativo finaliza la ejecución de un comando, busca el siguiente “orden de control” no de una tarjeta perforada, sino del teclado del operador.
- Existe un sistema de archivos en-linea el cual esta disponible para los datos y código de los usuarios

# 1970-1980. Mini-computadoras y Microprocesadores

- Computadoras de menor tamaño.
- Desarrollo de sistemas operativos (UNIX, DOS, CP/M).
- Mejora en las interfaces de usuario.
- Introduccion de Microprocesadores.
- Desarrollo de lenguajes de programacion.



## 1980. Sistemas de cómputo personales

- Computadoras Personales- sistemas de cómputo dedicados a un solo usuario.
- Dispositivos de E/S- teclados, ratón, pantalla, impresoras..
- Conveniente al usuario y de respuesta rápida.
- Puede adaptarse a la tecnología para soportar otros sistemas operativos.

# 1980's. Sistemas Distribuidos

- Sistemas Distribuidos - distribuyen el cómputo entre varios procesadores geográficamente dispersos.
- Sistemas debilmente acoplados - cada procesador tiene su propia memoria local y el procesador se comunica con los demas procesadores mediante líneas de comunicación, buses de alta velocidad y lineas telefónicas.
- Ventajas:
  - Compartición de recursos
  - Incremento en la velocidad de cómputo
  - Compartición de carga
  - Confiabilidad
  - Comunicacion



# 1980's. Redes

- Estaciones de Trabajo: (Apollo, Sun, Vax, Silicon Graphics).
- Redes de Area Local (Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM), Redes de larga distancia (Arpanet, Internet).
- Aplicaciones para redes organizadas como clientes-servidores.
- Servicios de S.O. Protocolos de comunicación, encriptación de datos, seguridad, consistencia en datos distribuidos.

# 1980-1990`s. Sistemas Paralelos

- Multiprocesadores - sistemas de varios procesadores con comunicación entre ellos.
- Sistema fuertemente acoplado - los procesadores comparten memoria y reloj; la comunicación usualmente se realiza mediante memoria compartida.
- Ventajas:
  - Incremento de prestaciones
  - Economica
  - Incremento en la confiabilidad



# 1990's-2000's.

- Cómputo Paralelo (Teraflops).
- PC's poderosas (4 GigaHertz) , Computadoras Multimedia.
- Redes de Comunicación de distancia mundial, con envío de imágenes, grandes cantidades de datos, audio y video.
- World Wide Web.
- Notebooks utilizando tecnologías de comunicación inalámbrica: Cómputo Movil.
- Cómputo embebido ubicuo.
- Linux

# 1990-2000's-Sistemas de Tiempo Real

- A menudo utilizados como dispositivo de control en aplicaciones dedicadas, como control de experimentos científicos, sistemas de procesamiento de imágenes médicas, sistemas de control industrial, etc...
- Exige cumplimiento de restricciones de tiempos.
- Sistemas de tiempo real críticos.
  - Cumplimiento forzoso de plazos de respuesta.
  - Predecibilidad y análisis de cumplimiento de plazos de respuesta
- Sistemas de tiempo real acríticos.
  - Exigencia “suave” de plazos de respuesta.
  - Atención lo más rápido posible a eventos, en promedio.



The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns, likely Corinthian or Ionic, with detailed capitals. The columns are arranged in a perspective view, receding into the distance. The entire slide is framed by a thin, dark brown border.

# Estructura de un SO

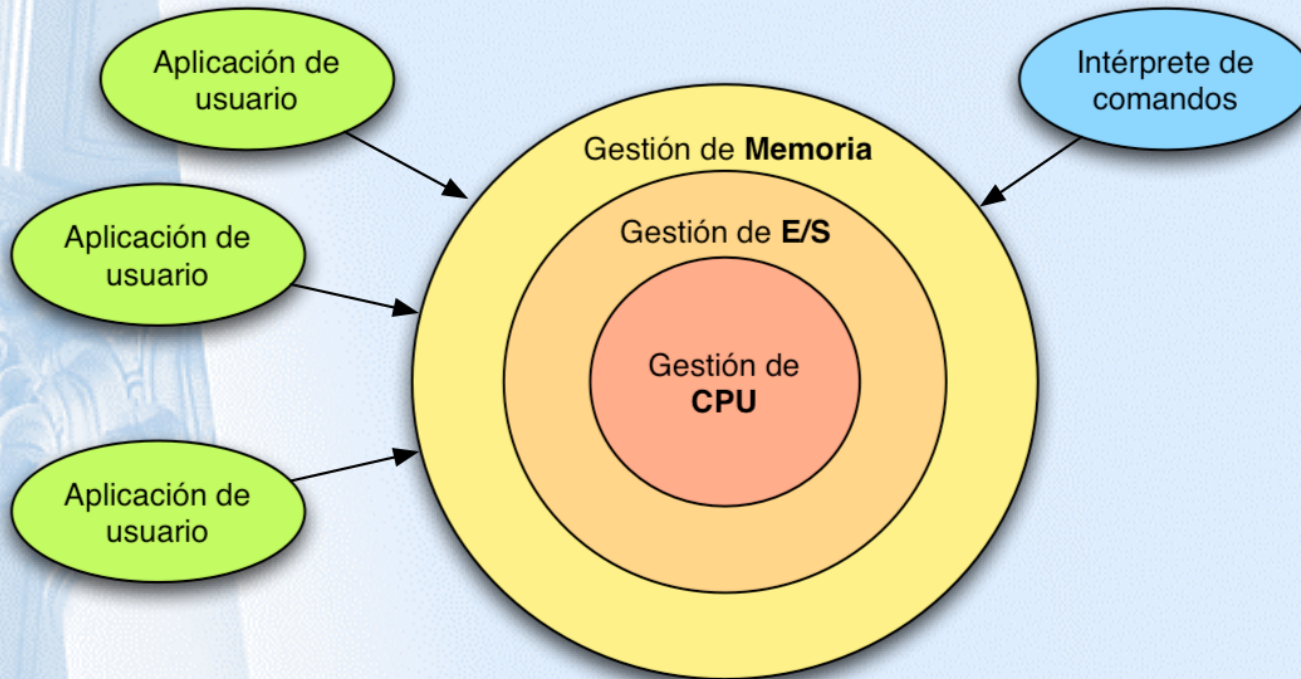
Componentes fundamentales de un sistema operativo

# Componentes del sistema

- Núcleo
- Administración de procesos
- Administración de memoria principal
- Administración de memoria secundaria
- Administración de dispositivos de E/S
- Administración de archivos
- Sistema de protección
- Redes y comunicaciones
- Interprete de comandos



# Organización Jerárquica



# Núcleo

- Descansa directamente sobre el hardware y proporciona una serie de servicios a las capas superiores del sistema.
- Las tareas principales son:
  - Manejo de interrupciones
  - Asignación de trabajo al procesador
  - Proporcionar una vía de comunicación entre los diferentes programas



# Núcleo

- Manejo de interrupciones:
  - Cuando el hardware detecta una interrupción, el control se transfiere a este módulo,
  - el cual analiza el carácter de la interrupción y toma las acciones apropiadas:
    - Transferir el control a otro módulo del S. O.
    - Iniciar otro programa
    - Continuar la ejecución del programa interrumpido

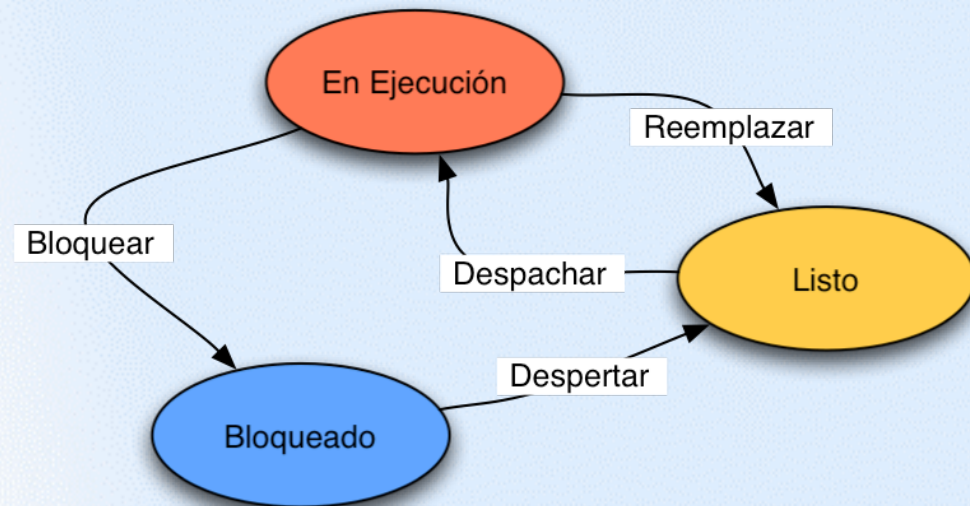
# Procesos

- Un proceso es un programa en ejecución. Un proceso necesita ciertos recursos, incluyendo tiempo de CPU, memoria, archivos, y dispositivos de E/S, para lograr su tarea.
- El sistema operativo es responsable de las siguientes actividades en la administración de procesos:
  - Creación y destrucción de procesos.
  - Suspensión y continuación de procesos.
  - Mecanismos de:
    - sincronización de procesos
    - comunicación entre procesos



# Gestión de procesos

1. Bloqueo a la espera de datos (bloquear)
2. El planificador elige otro proceso (reemplazar)
3. El planificador elige este proceso (despachar)
4. Los datos están disponibles (despertar)



# Despachador de procesos

- El 'scheduler' elige el próximo proceso a ejecutarse por el procesador. Esto depende de una estrategia de calendarización que debe tomar en cuenta la prioridad del proceso
- El administrador de recursos asigna memoria y un procesador para el proceso a ejecutarse
- El despachador toma el proceso de la lista, lo carga en el procesador y empieza la ejecución



# Memoria Principal

- La memoria es un array de palabras o bytes, cada uno con su dirección propia. Es un almacén de datos de rápido acceso compartido por el CPU y los dispositivos de E/S
- La memoria principal es un dispositivo de almacenamiento volátil. Pierde su contenido en caso de interrupción del suministro de energía.
- El sistema operativo es responsable de las siguientes actividades respecto a la administración de memoria:
  - Llevar cuenta de qué partes de la memoria están siendo utilizadas y por quién.
  - Decidir qué procesos cargar en memoria cuando esta está disponible.
  - Alojarse y desalojarse espacio de memoria cuando sea requerido.

# Memoria secundaria

- Dado que la memoria principal es volátil y muy pequeña para almacenar todos los datos y los programas en forma permanente, el sistema de cómputo provee memoria secundaria para respaldar la memoria principal.
- La mayoría de las computadoras modernas utilizan discos como medio de almacenamiento en línea, para programas y datos.
- El sistema operativo es responsable de las siguientes actividades respecto a la administración de la memoria secundaria:
  - Administración del espacio de memoria libre.
  - Asignación de memoria
  - Planificación del disco



# Entradas y salidas

- El sistema de entrada / salida consiste en:
  - Un sistema de *buffers* intermedios
  - Una interfase general de *drivers* de dispositivos
  - *Drivers* para dispositivos específicos

# Administración de archivos

- Un archivo es una colección de información relacionada. Usualmente, los archivos contienen programas (en formato fuente y objeto) y datos.
- El sistema operativo es responsable de las siguientes actividades respecto a la administración de archivos:
  - Creación de archivos y borrado.
  - Creación de directorios y borrado.
  - Soporte de primitivas de manipulación de archivos y directorios.
  - Almacenamiento de archivos en un medio de almacenamiento estable (no-volátil).
  - Mapeo de archivos entre memoria primaria y secundaria.



# Sistema de Protección

- La protección es un mecanismo control de acceso de los programas, procesos o usuarios al sistema o recursos.
- El sistema de protección debe:
  - distinguir entre usos autorizados y no autorizados.
  - especificar el tipo de control de acceso impuesto.
  - proveer medios para el aseguramiento de la protección.

# Intérprete de comandos

- Las tareas son proporcionados al sistema operativo mediante órdenes de control:
  - creación de procesos y administración de los mismos
  - gestión de usuarios y protecciones
  - administración de E/S
  - administración de almacenamiento secundario
  - acceso al sistema de archivos
  - acceso a la red



# Servicios del sistema operativo

- **Ejecución de programas**- cargar un programa en memoria y ejecutarlo.
- **Operaciones de E/S** - dado que los programas no pueden ejecutar operaciones de E/S directamente, el sistema operativo debe proveer medios para realizarlas.
- **Manipulaciones del sistema de archivos** - dotar de capacidad a los programas para leer, escribir, crear y borrar archivos.

# Servicios del sistema operativo

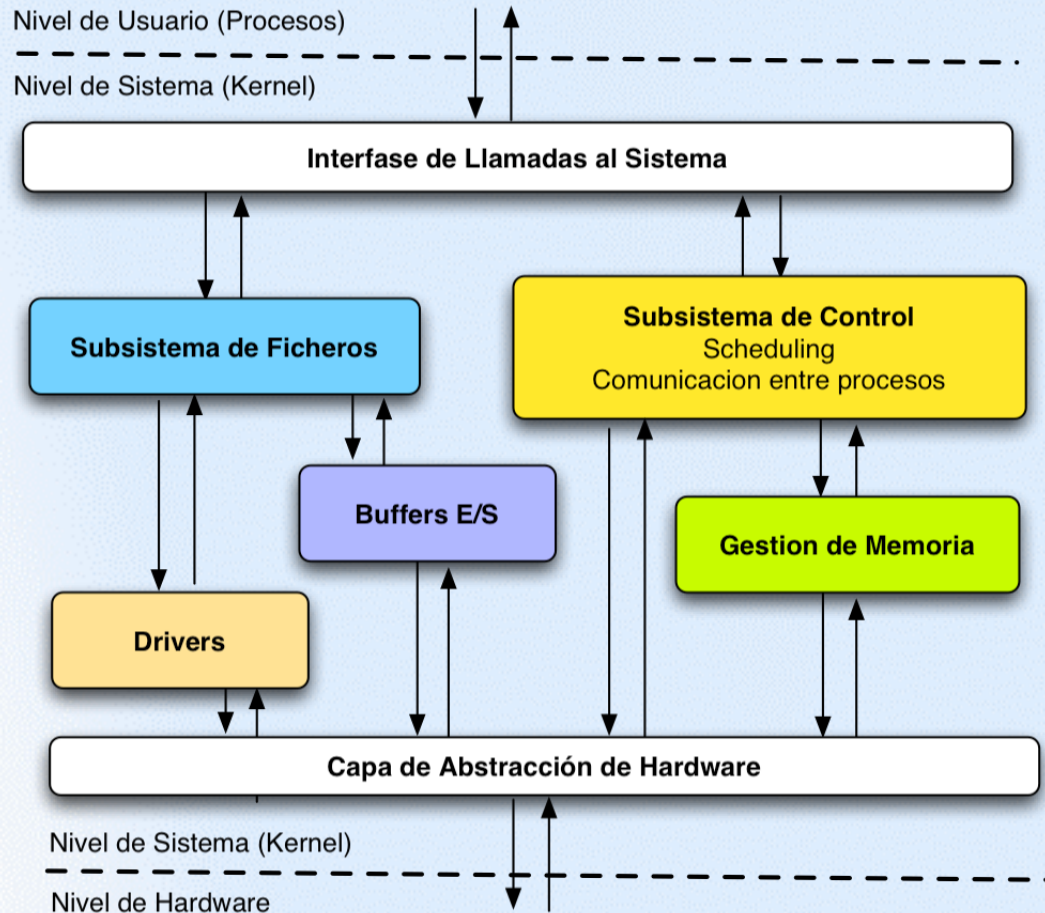
- **Comunicaciones** - intercambio de información entre procesos ejecutándose en la misma computadora o en otra conectada a través de una red. Implementada mediante memoria compartida o por paso de mensajes.
- **Detección de errores** - asegurar un cómputo correcto mediante la detección de errores en la CPU, memoria, dispositivos de E/S o en los propios programas de usuario.



# Programas del sistema

- Los programas del sistema proveen un ambiente para el desarrollo y ejecución de programas.
- Pueden dividirse en:
  - Manipulación de archivos
  - Información de status
  - Programación
  - Soporte de lenguaje
  - Carga y ejecución de programas
  - Comunicaciones
  - Programas de aplicación

# Estructura del sistema





The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns. The columns are arranged in a perspective, receding into the distance. The image is framed by a thin white border and a thicker brown border.

# Sistemas en Uso

Perspectiva actual de los sistemas operativos

# Sistemas en 2005

- Los sistemas operativos de propósito general se han consolidado en dos grandes familias:
  - La familia extensa **UNIX**
  - La familia **Microsoft Windows**
- Los mainframes y los sistemas empotrados usan una gran variedad de sistemas diferentes
- En este último caso algunos son de la familia **UNIX**



# Algunos sistemas en uso

- Windows (Microsoft)
- Linux
- OS X (Apple)
- CICS (IBM)
- Solaris (Sun Microsystems)
- HP-UX (Hewlett-Packard)

# Algunos sistemas empotrados

- También se los conoce como RTOS (Real-time Operating System)
- VxWorks
- QNX
- OSE
- Lynx
- Nucleus
- OSEK-VDX
- Windows CE



# Hemos Visto

- Aspectos básicos de un sistema operativo
- Historia de los sistemas operativos
- Estructura de un SO
- Perspectiva actual