

Sistemas Operativos

Introducción

Profesores

Ing. Jorge Roa

Bibliografía consultada

- SILBERSCHATZ A. y. otros: “Sistemas Operativos – Conceptos Fundamentales”. Séptima Edición, España, Reverté S.A.
- STALLINGS William : “Sistemas Operativos”. Quinta Edición, México, Prentice Hall Hispanoamericana. 2001

SISTEMAS OPERATIVOS

NIVELES DE UN SISTEMA INFORMÁTICO



DEFINICIONES

Programa informático que actúa de interfaz entre los dispositivos de hardware y los programas de usuario.

Software que provee de una "maquina virtual" que facilita la interacción de los procesos de usuario con el hardware de dicha máquina

Software encargado de administrar todos los recursos de un sistema informático: procesador, memoria, dispositivos de E/S, etc.

OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

- **Comodidad** para el usuario.
- **Eficiencia** en la utilización de recursos.
- **Capacidad de evolución**: ante las actualizaciones de HW, necesidad de nuevos servicios o solución de fallos del propio sistema operativo.

SERVICIOS DEL SO

- Creación de programas.
- Ejecución de programas.
- Acceso a los dispositivos de E/S.
- Acceso controlado a los archivos.
- Acceso al sistema.

SERVICIOS DEL SO

- Detección y respuesta a errores:
 - Errores internos y externos del hardware.
 - Error de memoria.
 - Fallo de dispositivos.
 - Errores de software.
 - Desbordamiento aritmético.
 - Acceso a una posición prohibida de memoria.
 - Incapacidad del sistema operativo para satisfacer la solicitud de una aplicación.

SERVICIOS DEL SO

- Contabilidad:
 - Recoger estadísticas.
 - Supervisar su rendimiento.
 - Utilizado para anticiparse a las mejoras futuras.

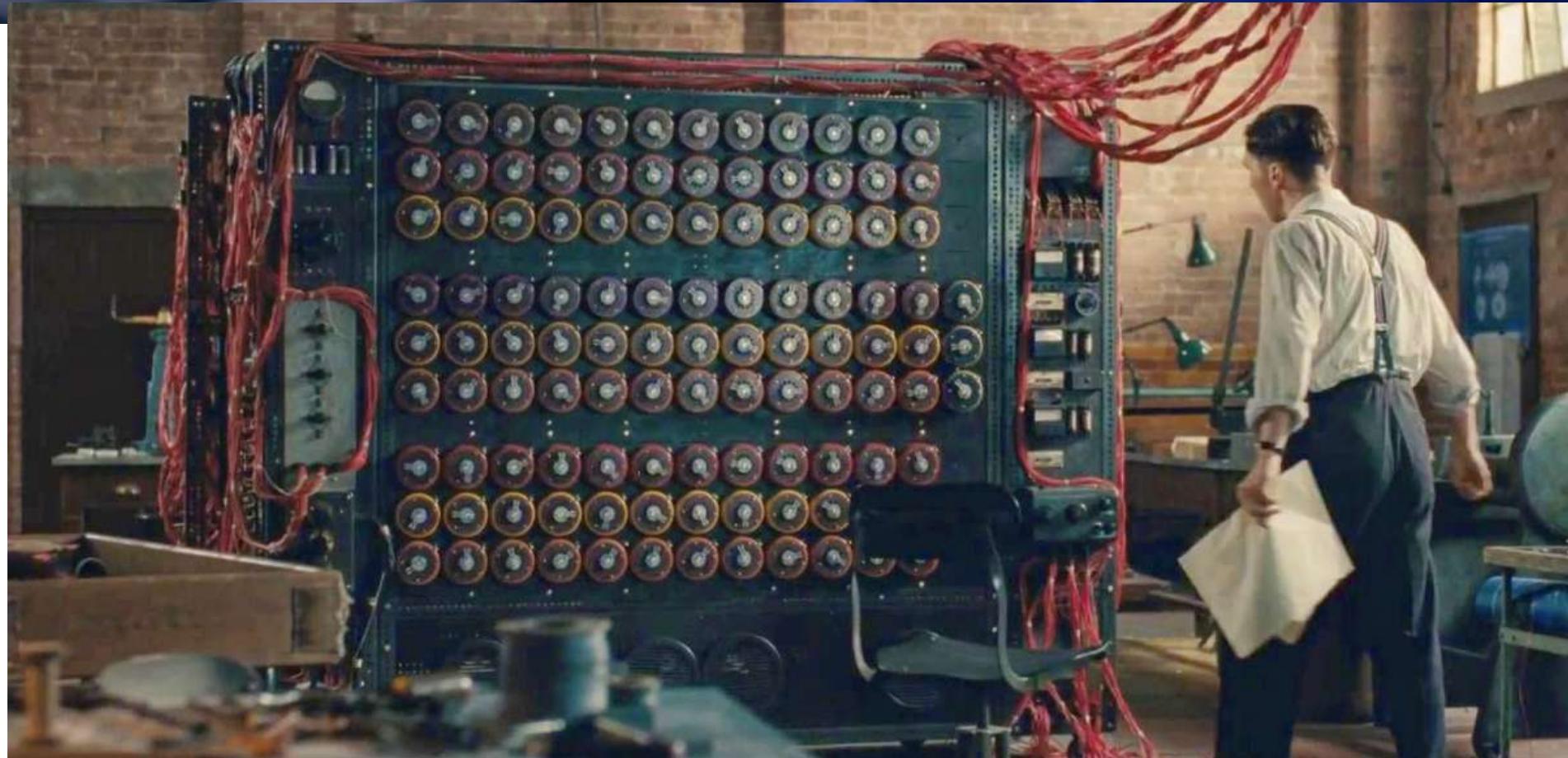
SISTEMAS OPERATIVOS

- Funciona de la misma manera que el software normal de una computadora.
 - Es un programa ejecutado por el procesador.
- Abandona (cede) el control del procesador para ejecutar otros programas.

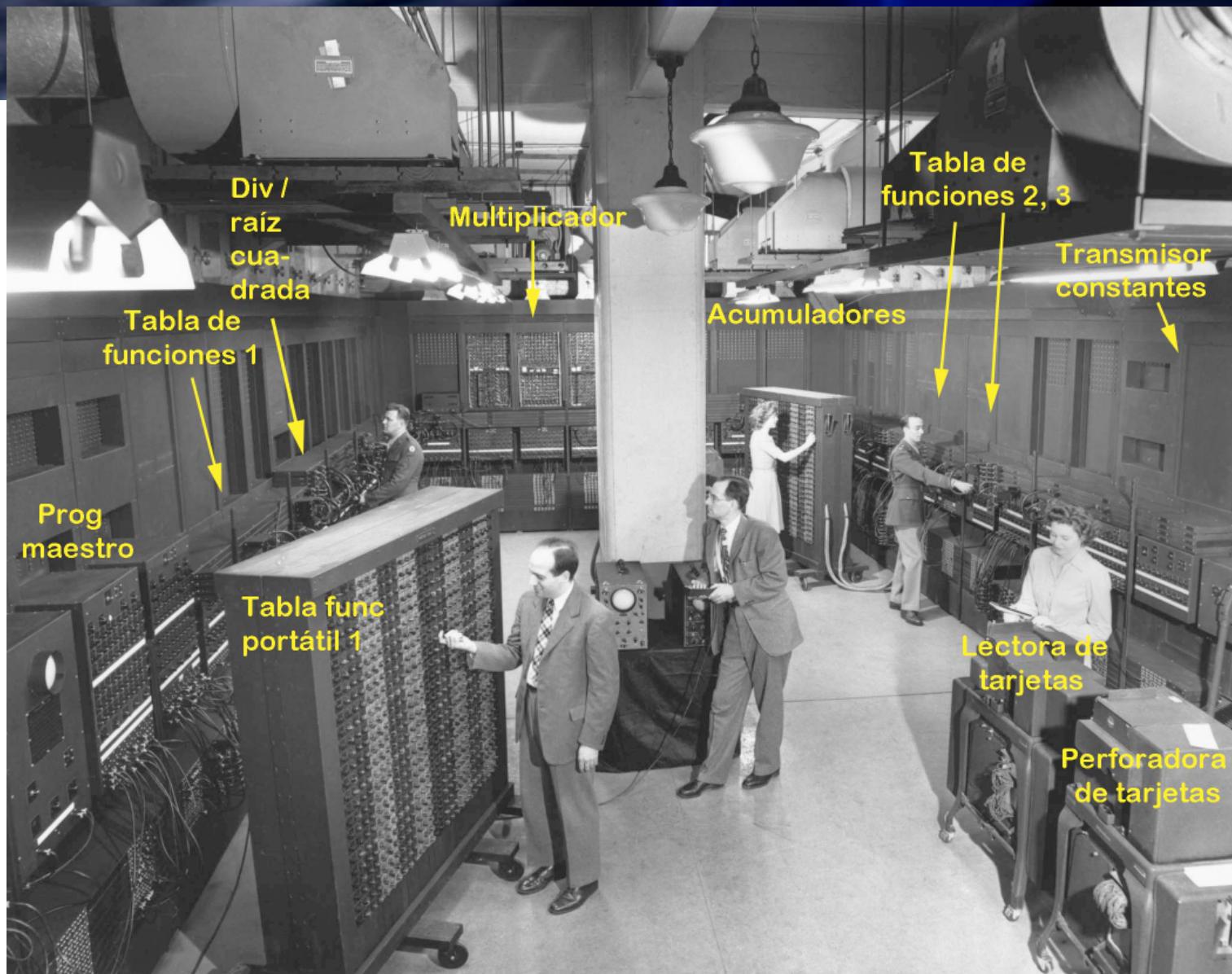
NÚCLEO

- Parte del sistema operativo que se encuentra en la memoria principal.
- Incluye las funciones utilizadas con más frecuencia.
- También denominado *kernel*.

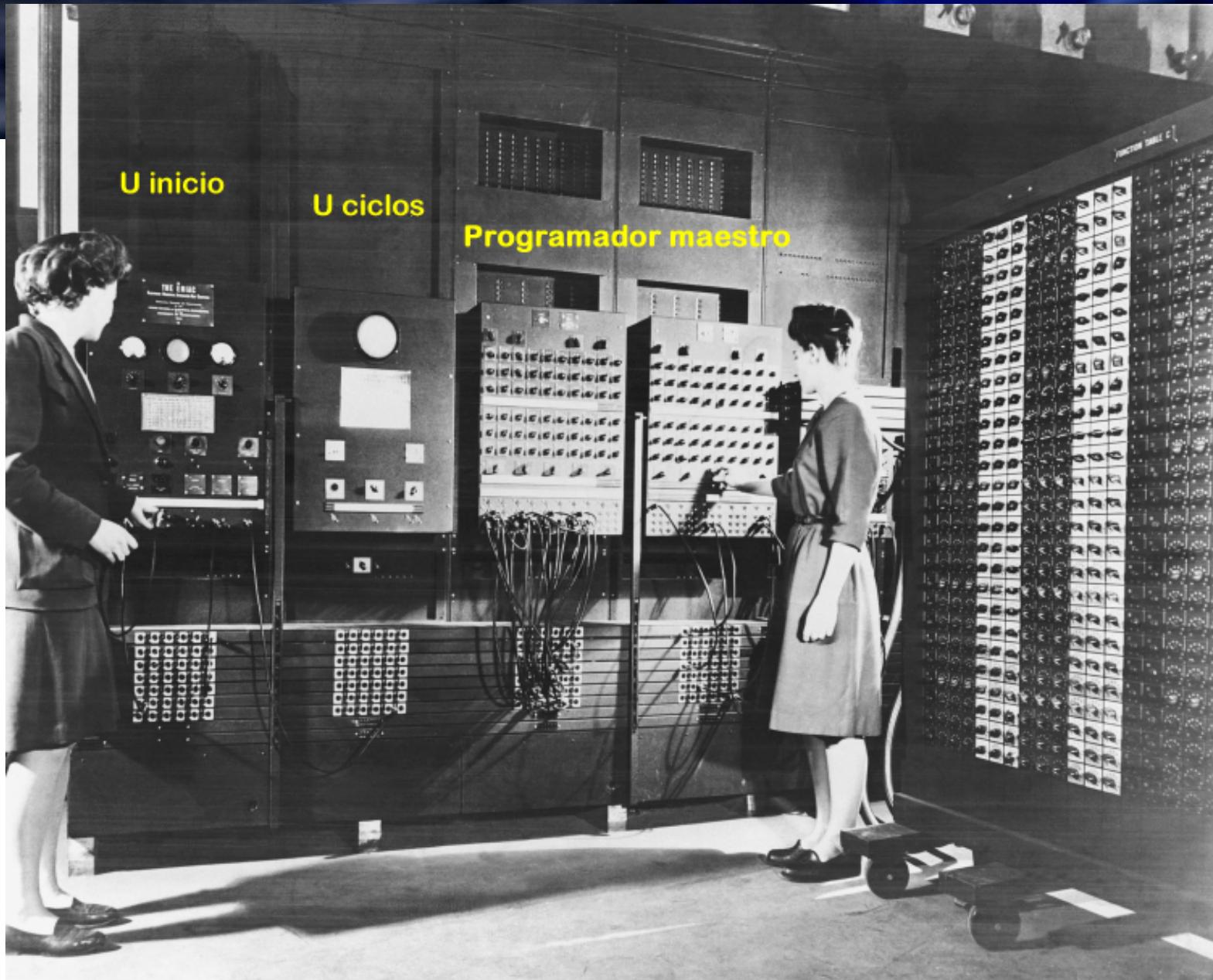
EVOLUCIÓN DE LOS SO



EVOLUCIÓN DE LOS SO



EVOLUCIÓN DE LOS SO



EVOLUCIÓN DE LOS SO

- **Proceso en serie:**
 - No había sistema operativo.
 - Las operación con estas máquinas era desde una consola consistente en unos indicadores luminosos, unos conmutadores, un dispositivo de entrada y una impresora.
 - Planificación.
 - La preparación incluía cargar un compilador, un programa fuente, salvar el programa compilado y, por último, cargar y montar.

EVOLUCIÓN DE LOS SO

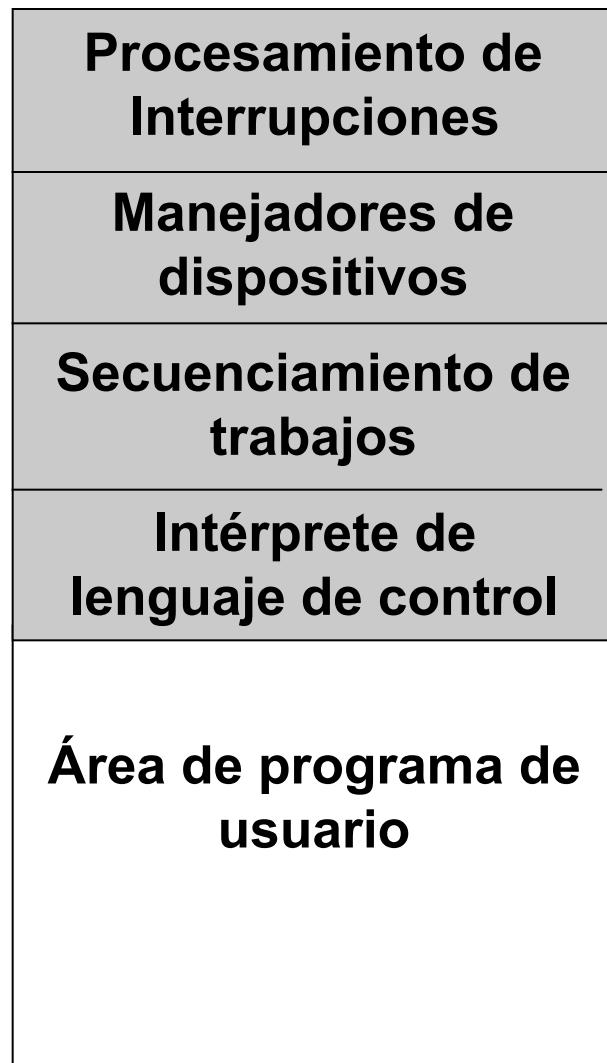
- **Sistemas sencillos de proceso por lotes.**
 - Monitores:
 - Software que controla los programas que están en funcionamiento.
 - Los trabajos se agrupaban por lotes.
 - El programa volvía al monitor al terminar su procesamiento.
 - El monitor residente está en la memoria principal y disponible para su ejecución.

EVOLUCIÓN DE LOS SO

Lenguaje de Control de Trabajos (JCL)

- Tipo especial de lenguaje de programación.
- Empleado para dar instrucciones al monitor:
 - Qué compilador utilizar.
 - Qué datos utilizar.

EVOLUCIÓN DE LOS SO



Monitor

JCL

//JOB A

//FTN

//LOAD

//RUN

//END

EVOLUCIÓN DE LOS SO

Característica del HW

- Protección de memoria:
 - Impide modificar la zona de memoria en la que está el código del SO (o el núcleo en los esquemas que corresponde).
- Temporizador:
 - Impide que un solo trabajo monopolice el sistema.

EVOLUCIÓN DE LOS SO

MONOPROGRAMACIÓN

Antes de continuar, el procesador debe esperar hasta que la instrucción de E/S termine.

Proceso A



Proceso B



EVOLUCIÓN DE LOS SO

MULTIPROGRAMACIÓN

Cuando un trabajo necesite esperar una E/S, el procesador puede cambiar al otro trabajo.

Proceso A



Proceso B

TIEMPO COMPARTIDO

- Utiliza la multiprogramación para gestionar varias tareas interactivas.
- El tiempo del procesador se comparte entre los diversos usuarios.
- Múltiples usuarios acceden simultáneamente al sistema por medio de terminales.

Multiprogramación por lotes frente a tiempo compartido

	Multiprogramación por lotes	Tiempo compartido
Objetivo principal	<i>Maximizar la utilización del procesador</i>	<i>Minimizar tiempo de respuesta</i>
Origen de las instrucciones al SO	Instrucciones de un lenguaje de control de trabajos <i>incluidas en el trabajo</i>	<i>Órdenes dadas desde el terminal</i>

LOGROS

5 Avances teóricos

- La gestión de procesos.
- La gestión de memoria.
- La seguridad y la protección de la información.
- La planificación y la gestión de recursos.

PROCESOS

Concepto

- Un programa en ejecución.
- La entidad que puede ser asignada al procesador y ejecutada por él.
- Una unidad de actividad caracterizada por un sencillo tratamiento de ejecución secuencial, un estado actual, y asociada a un conjunto de recursos del sistema.

PROCESOS

Dificultades en el diseño

- Sincronización incorrecta:

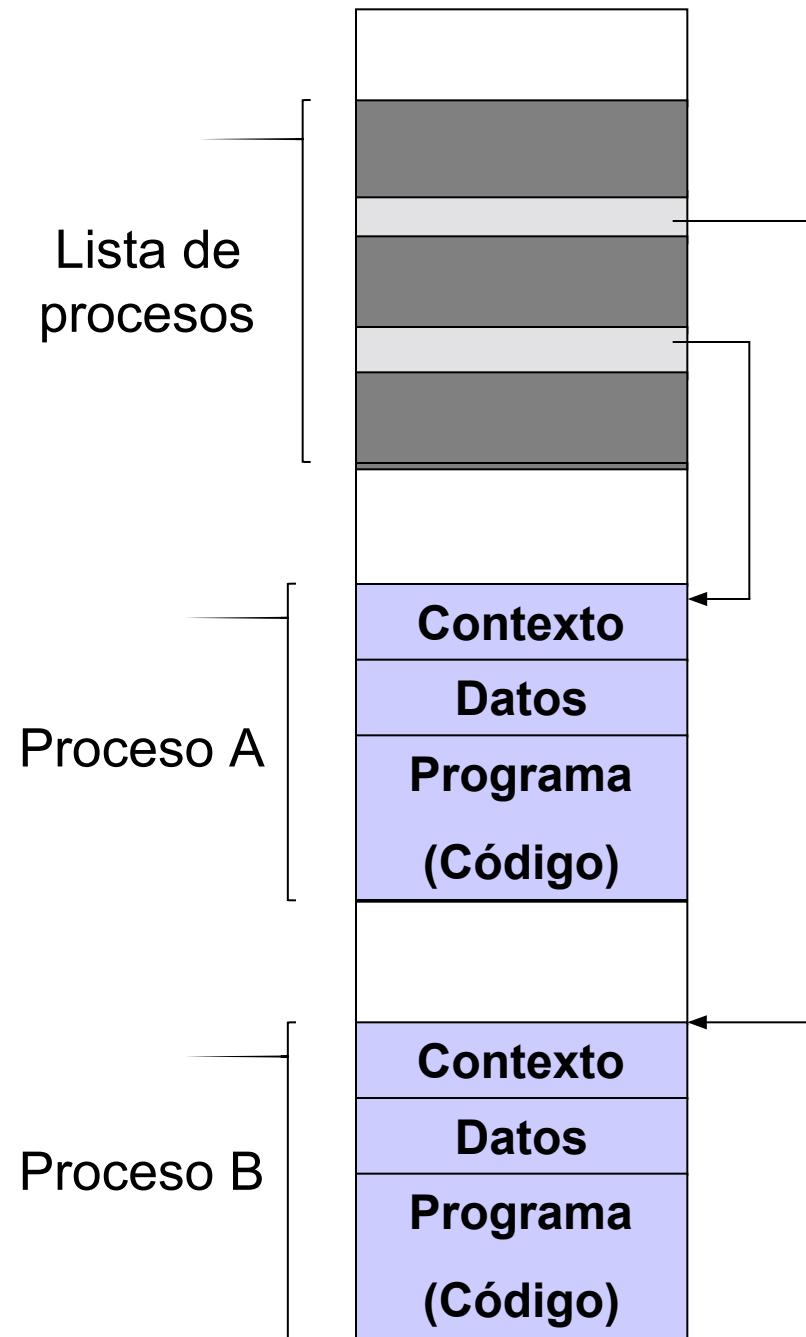
Un proceso que requiere de la ocurrencia de un evento para proseguir, no debe esperar indefinidamente ni recibirla duplicada .
- Fallos de exclusión mutua.
- Funcionamiento no determinista del programa:

El programa debe depender de una sola entrada y no de las zonas comunes de memoria.
- Interbloqueos.

PROCESOS

Componentes

- Formado por tres componentes:
 - Un programa ejecutable.
 - Los datos asociados necesarios para el programa.
 - El contexto de ejecución del programa.
 - Toda la información que el sistema operativo necesita para administrar el proceso.



GESTIÓN DE MEMORIA

Responsabilidades del

SO

- Aislamiento del proceso.
- Asignación y gestión automáticas.
- Soporte para la programación modular.
- Protección y control de acceso.
- Almacenamiento a largo plazo.

MEMORIA VIRTUAL

- Permite a los programas direccionar la memoria desde un punto de vista lógico.
- Permite incrementar el número de procesos ejecutándose concurrentemente.
- Se implementa con paginación o segmentación

SISTEMA DE ARCHIVOS

- Incorpora almacenamiento a largo plazo.
- La información se almacena en unos objetos denominados archivos.

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

- **Disponibilidad**
 - Protección ante fallas.
- **Confidencialidad**
 - Usuarios no autorizados no pueden leer datos.
- **Integridad de los datos**
 - Protección frente a modificaciones no autorizadas.
- **Autenticidad**
 - Verificación de identidad de los usuarios y validez de los mensajes o datos

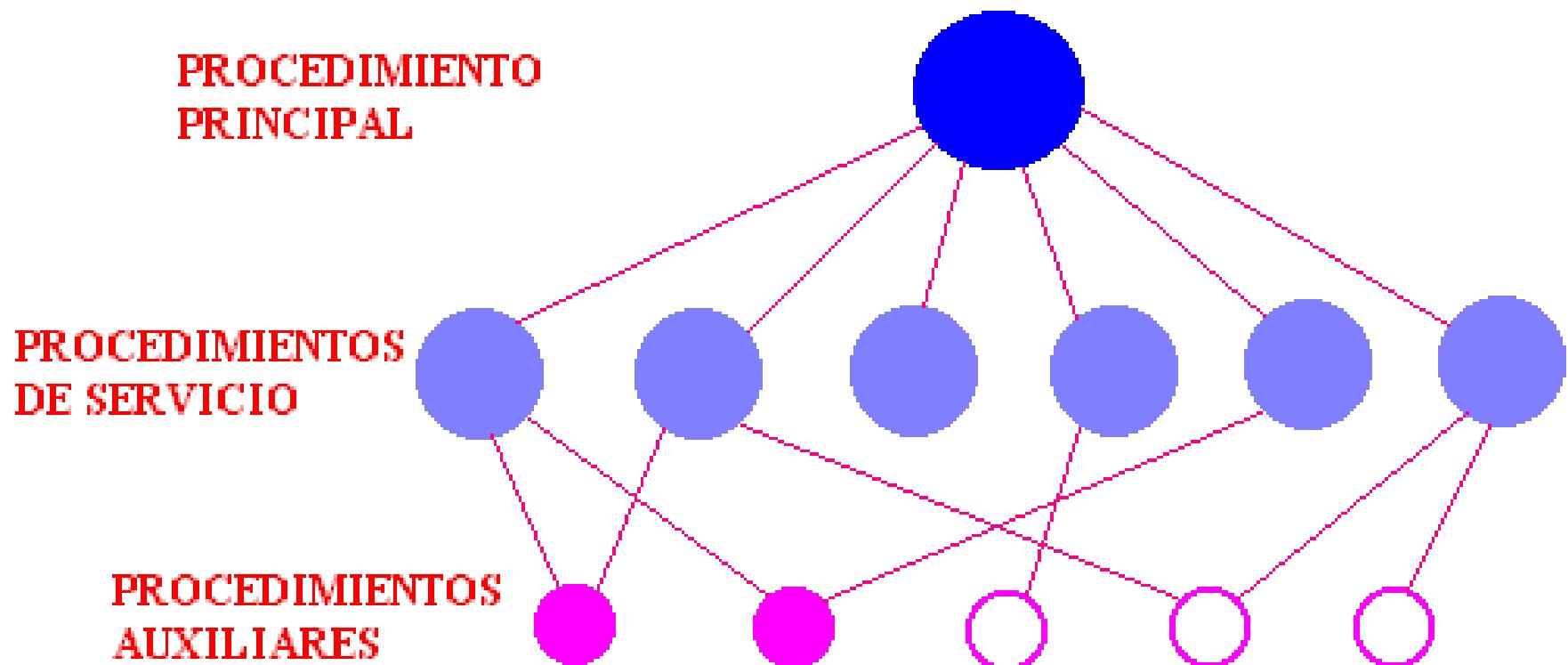
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS

- **Equidad**
 - Todos los procesos que compiten por recursos deben tener acceso equitativo a los mismos.
- **Respuesta diferencial**
 - El SO debe poder discriminar entre diferentes clases de trabajo con diferentes requisitos de servicio.
- **Eficiencia**
 - Maximiza la productividad, minimiza el tiempo de respuesta y aloja a tantos usuarios como sea posible.

ESTRUCTURA SIMPLE O MONOLÍTICA

- No tienen una estructura bien definida.
- En general constan de una serie de interfaces y controladores que se van agregando a medida que el SO evoluciona.
- Consiste de una gran cantidad de funciones que se combinan en un único nivel, lo cual hace a esta estructura (monolítica) difícil de implementar y mantener.

ESTRUCTURA SIMPLE O MONOLÍTICA



ESTRUCTURA SIMPLE O MONOLÍTICA

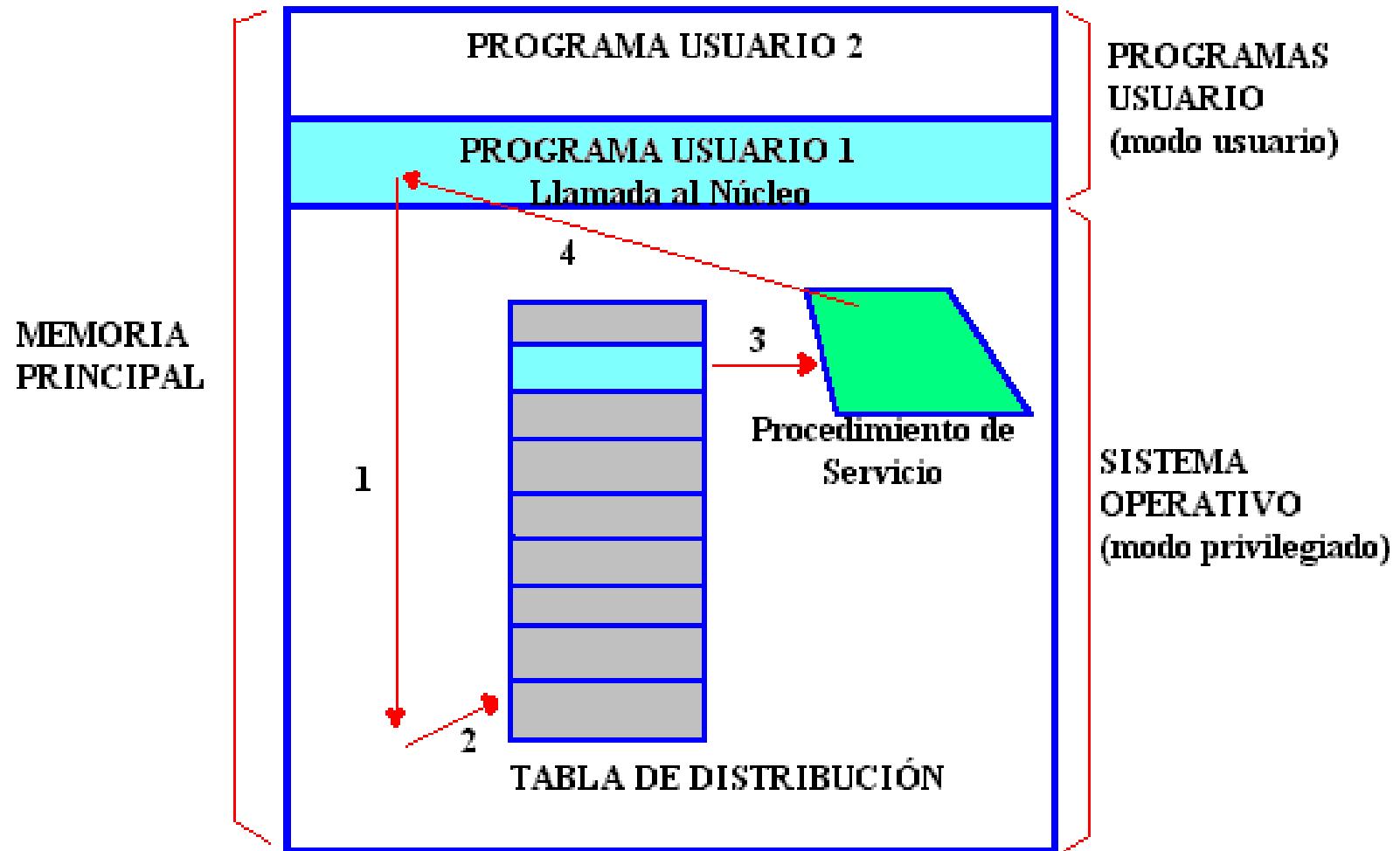


Fig 1-8 .- Sistemas Monolíticos - 1.

ESTRUCTURA EN NIVELES

- Se puede contemplar el sistema como una serie de niveles.
- Cada nivel lleva a cabo un determinado subconjunto de funciones.
- Cada nivel se basa en el nivel inferior para llevar a cabo funciones más primitivas.
- De este modo, se descompone un problema en un número de subproblemas más manejables.

ESTRUCTURA EN NIVELES

Modelo

Nivel	Nombre	Función
13	Shell	Separa al usuario de los detalles del sistema y lo presenta como una colección de servicios
12	Procesos de usuario	Proporciona las utilidades para dar soporte a los procesos: espacio de direcciones virtuales, lista de objetos y procesos con los que puede interactuar, restricciones y toda información necesaria para controlarlo.
11	Directorios	Mantiene la asociación entre los identificadores externos (nombre) e internos (dirección) de los recursos y objetos del sistema. También mantiene información sobre derechos de acceso.

ESTRUCTURA EN NIVELES

Modelo

Nivel	Nombre	Función
10	Dispositivos	Proporciona acceso a dispositivos externos mediante una interfaz estándar
9	Sistema de archivos	Da soporte al almacenamiento a largo plazo. Los datos del almacenamiento secundario se ven en términos de entidades abstractas y con longitud variable.
8	Comunicaciones	Se refiere a la comunicación entre procesos mediante la utilización de tuberías o pipes. También enlaza dispositivos externos o archivos a procesos.

ESTRUCTURA EN NIVELES

Modelo

Nivel	Nombre	Función
7	Memoria Virtual	Crea un espacio de direcciones lógicas para el proceso. Este nivel es el encargado de proveer el mecanismo de paginación, segmentación o una combinación de ambos.
6	Almacenamiento secundario	Se ocupa de todas las acciones necesarias para la transferencia de información: posicionamiento de cabezales, rotación y transferencia
5	Procesos primitivos	Provee de la capacidad para soportar múltiples procesos, suspenderlos, reanudarlos e implementa un método de sincronización.

ESTRUCTURA EN NIVELES

Modelo

Nivel	Nombre	Función
4	Interrupciones	En este nivel se implementa la rutina de servicio de interrupciones.
3	Procedimientos	Implementa el concepto de procedimiento o subrutina y las operaciones de llamada y retorno (call/return)
2	Set de instrucciones	Instrucciones del lenguaje de máquina.
1	Circuitos electrónicos	Está formado por los registros, compuertas lógicas y celdas de memoria.

ESTRUCTURA EN NIVELES

Conclusiones

- Simplicidad de construcción y depuración.
- Dificultad para definir adecuadamente los niveles.
- Tiende a ser menos eficiente que otras implementaciones debido al tiempo que demanda, en promedio, atender una llamada al sistema.

Ej.: la llamada al sistema para realizar una E/S será capturada por el **nivel de E/S**, el cual pasará al **nivel de gestión de memoria**, el cual llamará al **nivel de planificación de CPU** que pasará la llamada al **HW**.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SO MODERNOS

Arquitectura micronúcleo:

- Asigna solamente una pocas funciones esenciales al núcleo.
 - Espacios de direcciones.
 - Comunicación entre procesos (*IPC*).
 - Planificación básica.