



# SISTEMAS OPERATIVOS INTRODUCCIÓN

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
DE LA COMPUTACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

# AGENDA

1. Introducción
  1. ¿Qué hace un Sistema Operativo?
  2. Organización del Sistema de Cómputo
  3. Arquitectura del Sistema de Cómputo
2. Estructura del Sistema Operativo
3. Operaciones del Sistema Operativo
4. Administración
  1. Administración de Procesos
  2. Administración de Memoria
  3. Administración del Almacenamiento
5. Protección y Seguridad
6. Ambientes de Computación

# AGENDA

## 1. Introducción

1. ¿Qué hace un Sistema Operativo?
2. Organización del Sistema de Cómputo
3. Arquitectura del Sistema de Cómputo

2. Estructura del Sistema Operativo

3. Operaciones del Sistema Operativo

4. Administración

1. Administración de Procesos
2. Administración de Memoria
3. Administración del Almacenamiento

5. Protección y Seguridad

6. Ambientes de Computación

# INTRODUCCIÓN

## Un programa

- que actúa como un intermediario entre un usuario de una computadora y el hardware de la computadora.
- que actúa como interface entre las aplicaciones y el hardware.

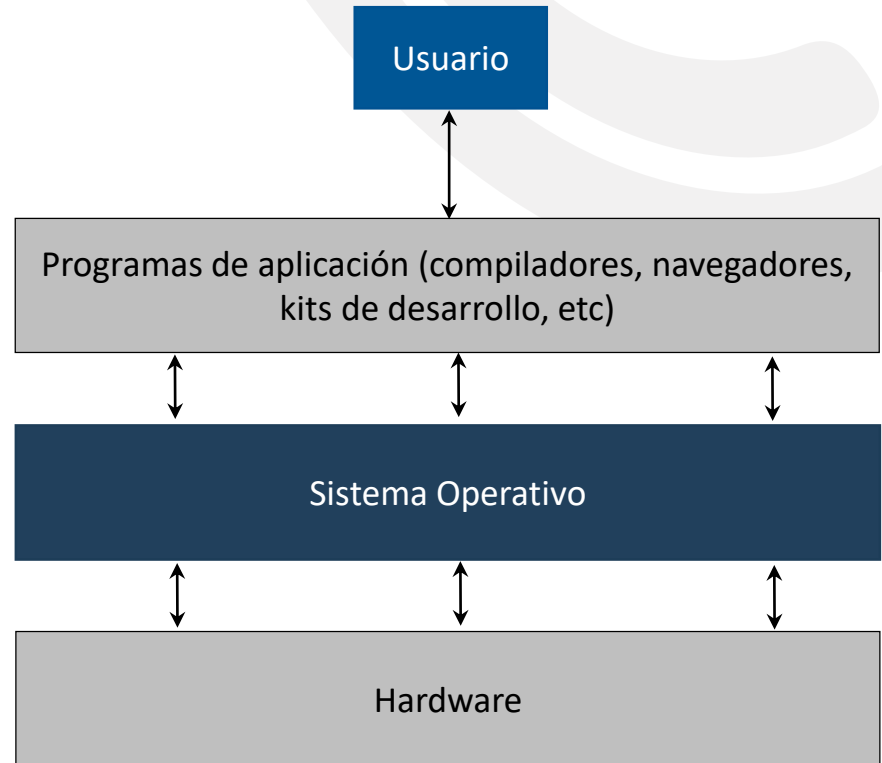
## Objetivos del Sistema Operativo:

- Ejecutar los programas de usuario y permitir la solución de problemas del usuario más fácilmente.
- Conveniencia de uso del sistema de la computadora.

Uso del hardware de la computadora de manera eficiente.

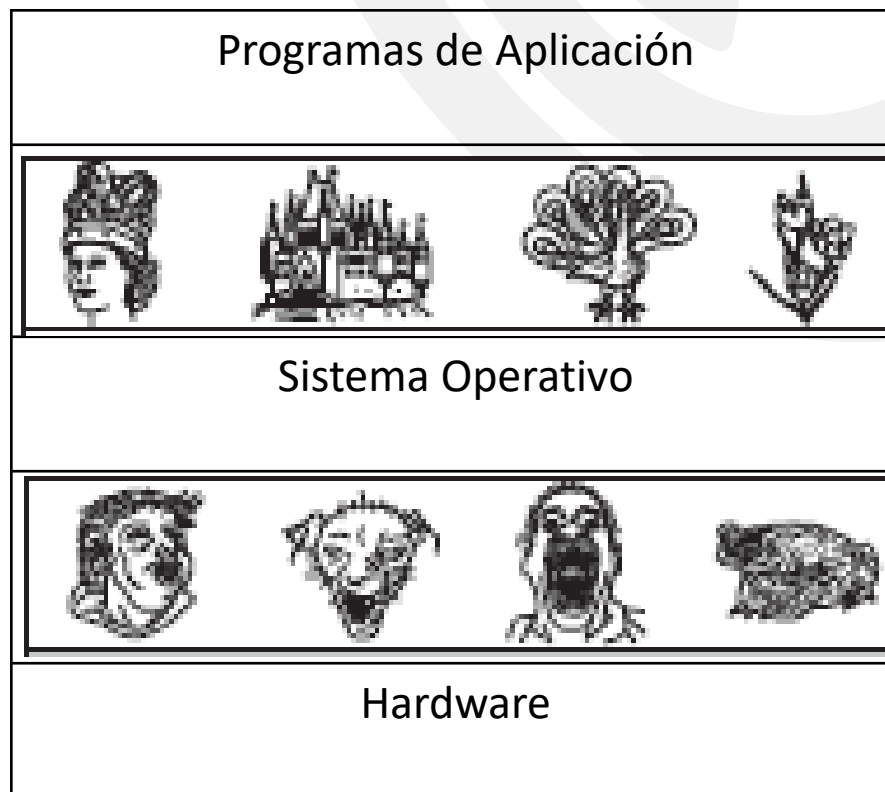
# COMPONENTES DEL SISTEMA DE CÓMPUTO

1. Hardware
2. Sistema Operativo
3. Programas de Aplicación
4. Usuarios



# PUNTOS DE VISTA DE SO

- Usuarios
  - Personal
  - Mainframes
  - Workstations
  - Móviles
  - Embebidos
- Sistema



# PUNTOS DE VISTA: SISTEMA

- Alocador de recursos
  - administra todos los recursos.
  - decide sobre requerimientos conflictivos para asegurar eficiencia y uso imparcial de recursos
- Programa de Control
  - controla ejecución de los programas para prevenir errores y el uso impropio de la computadora.

# ¿QUÉ ES UN SISTEMA OPERATIVO?

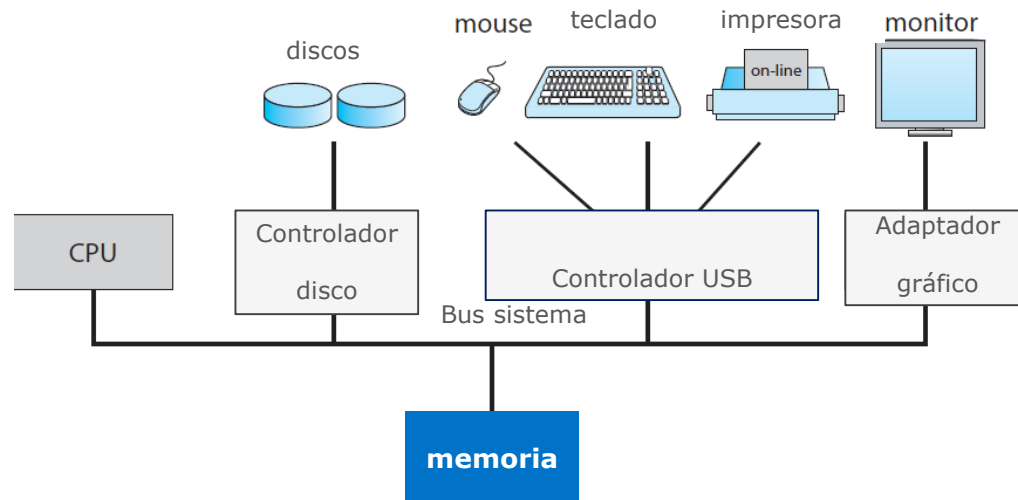


“El programa que ejecuta todo el tiempo en la computadora” es el **kernel** o **núcleo**. Todo lo demás es un programa de sistema o un programa de aplicación.



# ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE CÓMPUTO

- Operación del Sistema de Cómputo
  - Una o varias CPUs.
  - Ejecución concurrente de CPUs y dispositivos ➡ compiten por ciclos de memoria.
  - La CPU mueve datos desde/hacia la memoria principal a/desde los buffers locales.
  - El controlador de dispositivo informa a la CPU que ha finalizado su operación por medio de una interrupción.



# INICIO DE LA COMPUTADORA

- El programa de *bootstrap* es cargado en el encendido o reboot
  - Típicamente almacenado en ROM o EEPROM, generalmente conocido como **firmware**
  - Inicializa todos los aspectos del sistema
  - Carga el kernel del sistema operativo y comienza la ejecución

# INTERRUPCIONES

## Funcionamiento

- Una **interrupción** transfiere el control a la rutina de servicio de la misma, generalmente por medio del **vector de interrupción**, que contiene las direcciones de todas las rutinas de servicio.
- Las interrupciones entrantes son **deshabilitadas** mientras otra interrupción está siendo procesada para prevenir una **pérdida de interrupción**.
- Un **trap** es una interrupción generada por el software causada por un error o por un requerimiento de usuario.

Un sistema operativo es manejado por las **interrupciones**

# INTERRUPCIONES

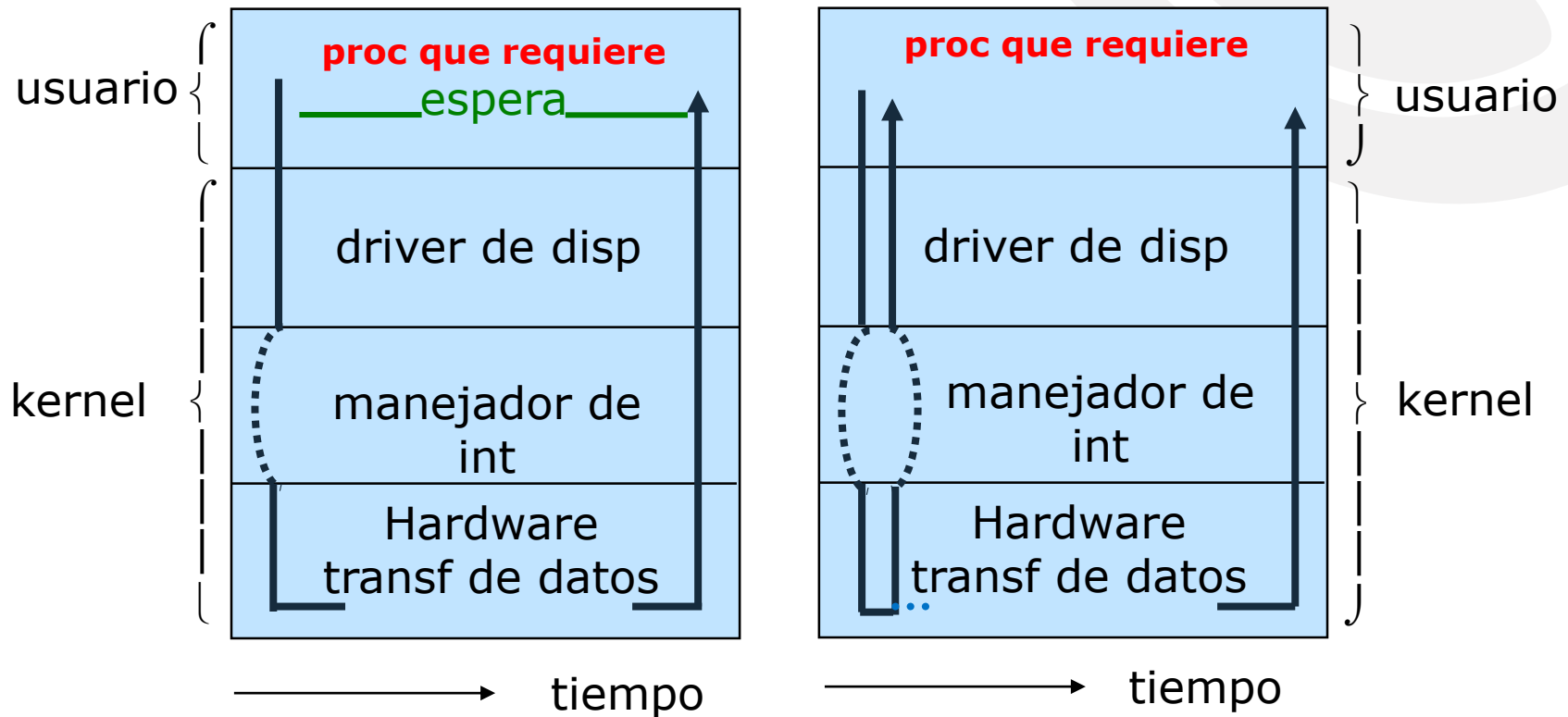
## Manejo de Interrupciones

- El sistema operativo preserva el estado de la CPU almacenando los registros y el contador de programa.
- Determina que tipo de interrupción ha ocurrido:
  - *polling*
  - Sistema de interrupción *vectoreado*
- Segmentos de código separados determinan que tipo de acción deberían llevarse a cabo para cada tipo de interrupción.

# DOS MÉTODOS DE E/S

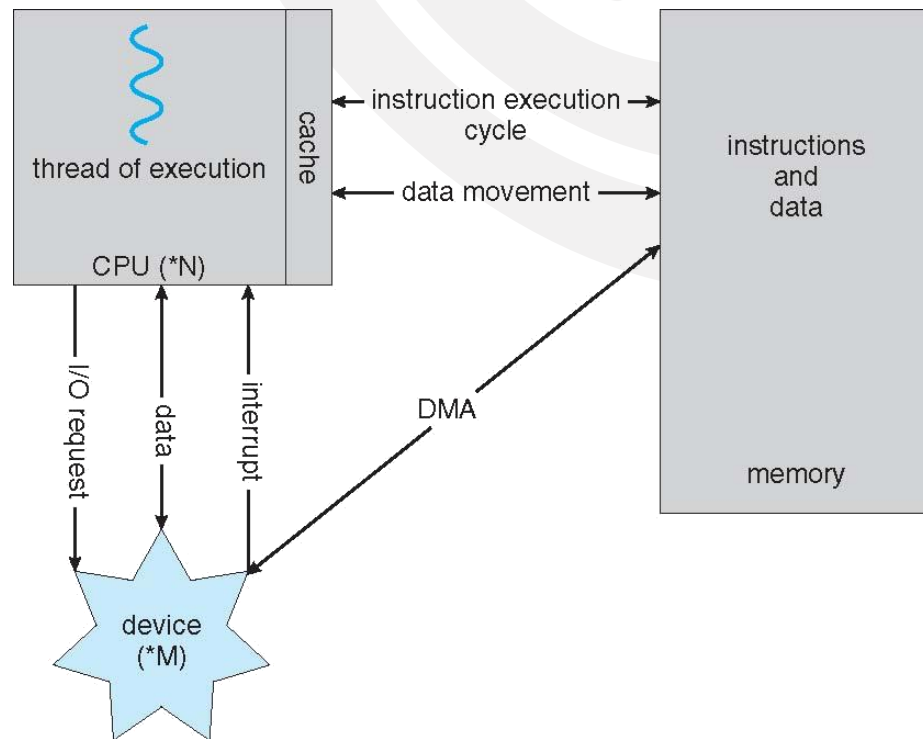
Sincrónico

Asincrónico



# DIRECT MEMORY ACCESS (DMA)

- Usado por dispositivos de E/S de alta velocidad para transmitir información a velocidades similares a la de la memoria.
- El controlador de dispositivos transfiere bloques de datos desde el buffer de almacenamiento directamente a la memoria principal sin la intervención de la CPU.
- Solo una interrupción es generada por bloque, y no una por byte.

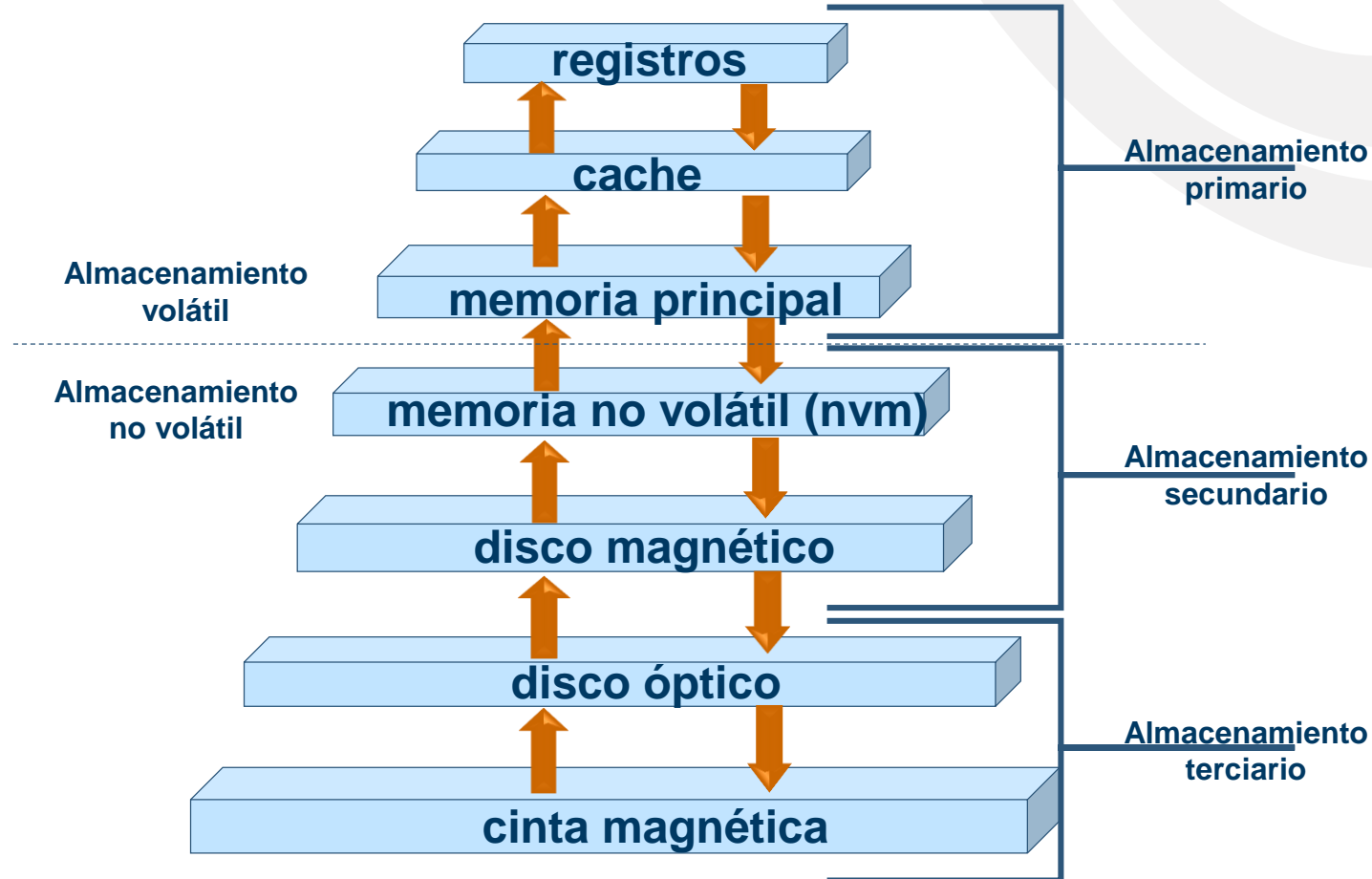


# ESTRUCTURA DE ALMACENAJE

- Memoria principal– único medio de almacenaje que la CPU puede acceder directamente.
- Almacenaje Secundario – extensión de la memoria principal que provee una gran capacidad de almacenaje no volátil.
- Discos Magnéticos –
  - La superficie del disco está lógicamente dividida en tracks (pistas), los cuales están subdivididas en sectores.
  - El controlador de disco determina la interacción lógica entre el dispositivo y la computadora.

# INTRODUCCIÓN – DISPOSITIVOS DE ALMACENAJE

## Jerarquía





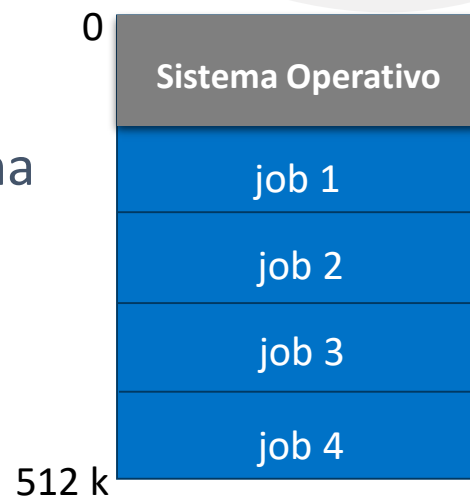
# AGENDA

1. Introducción
  1. ¿Qué hace un Sistema Operativo?
  2. Organización del Sistema de Cómputo
  3. Arquitectura del Sistema de Cómputo
- 2. Estructura del Sistema Operativo**
3. Operaciones del Sistema Operativo
4. Administración
  1. Administración de Procesos
  2. Administración de Memoria
  3. Administración del Almacenamiento
5. Protección y Seguridad
6. Ambientes de Computación

# ESTRUCTURA DEL SISTEMA OPERATIVO


La **Multiprogramación** es necesaria para lograr eficiencia:

- Organiza las tareas (código y datos) de tal manera que la CPU siempre tiene uno ejecutando.
- Un subconjunto del total de tareas en el sistema se mantienen en memoria.
- Una tarea es seleccionada y ejecutada vía una **planificación de tareas**.
- Cuando tiene que esperar (p.e. E/S), el sistema operativo conmuta a otra tarea.



# ESTRUCTURA DEL SISTEMA OPERATIVO

El **Tiempo Compartido (multitarea)** es una extensión lógica en la cual la CPU conmuta tareas tan frecuentemente que los usuarios pueden interactuar con cada tarea mientras está ejecutando, creando la computación **interactiva**.

- El **tiempo de respuesta** debería ser  $< 1$  Segundo.
- Cada usuario tiene al menos un **proceso** ejecutando en memoria.
- Si hay varias tareas listas para ejecutar al mismo tiempo  **planificación de CPU**.
- Si un proceso no entra en memoria, el **swapping** lo mueve hacia adentro y hacia afuera de la memoria para ejecutarse.
- La **Memoria Virtual** permite la ejecución de procesos no completos en la memoria.

# AGENDA

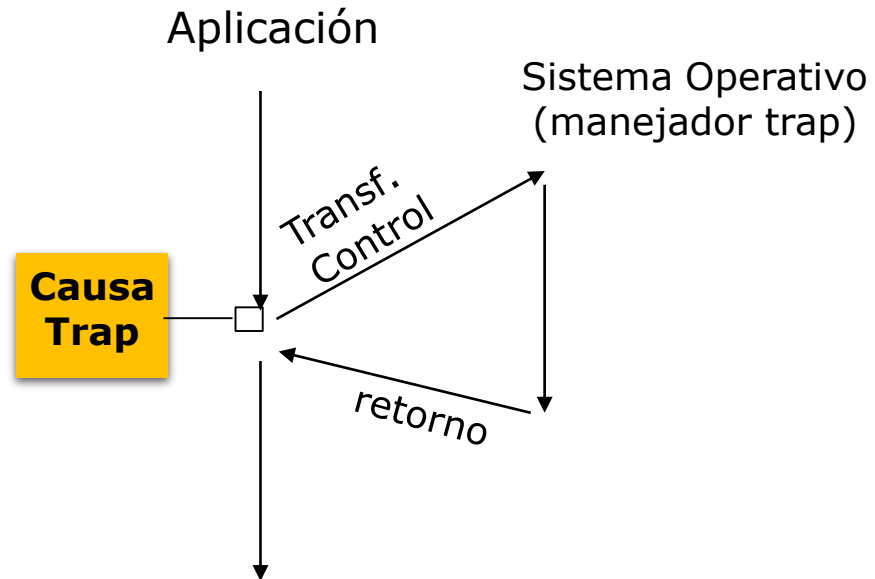
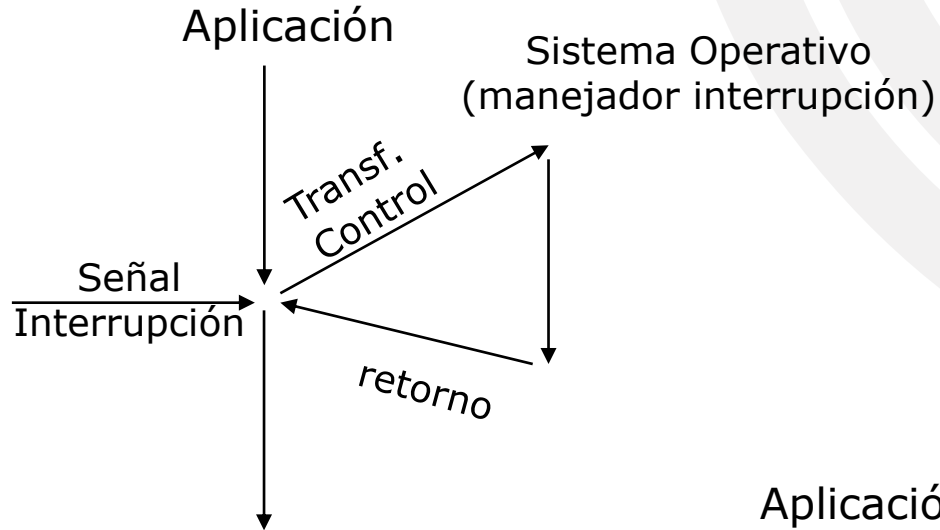
1. Introducción
  1. ¿Qué hace un Sistema Operativo?
  2. Organización del Sistema de Cómputo
  3. Arquitectura del Sistema de Cómputo
2. Estructura del Sistema Operativo
- 3. Operaciones del Sistema Operativo**
4. Administración
  1. Administración de Procesos
  2. Administración de Memoria
  3. Administración del Almacenamiento
5. Protección y Seguridad
6. Ambientes de Computación

# OPERACIONES DEL SISTEMA OPERATIVO

- Los sistemas operativos están controlados por interrupciones. Interrupciones son manejadas por el hardware
- El error o requerimiento de software crea una **excepción** o **trap**
  - Por ejemplo: División por cero, requiere por un servicio del sistema operativo
- Otros problemas de procesos incluyen lazos infinitos, procesos que se modifican unos con otros o el sistema operativo.

# INTERRUPCIÓN Y TRAP

**Dispositivo Hw Externo**

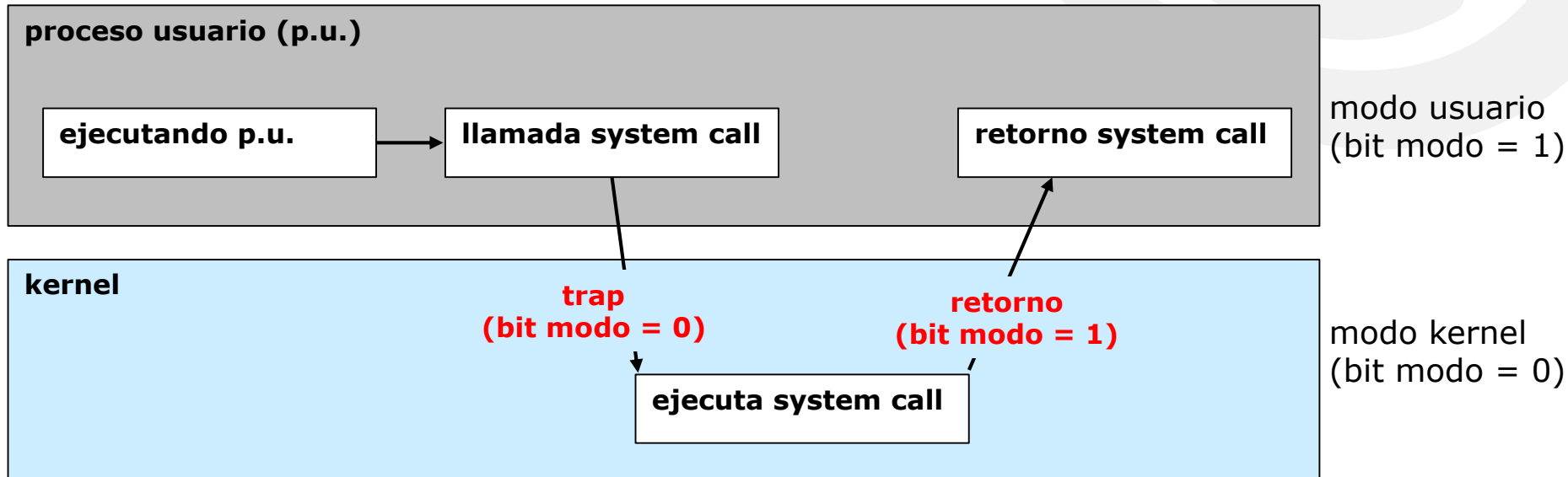


# OPERACIONES DEL SISTEMA OPERATIVO

- La operación en modo dual permite al sistema operativo protegerse a sí mismo y otros componentes del sistema
  - **Modo usuario y modo kernel**
  - **El bit de modo** es provisto por el hardware
    - Provee la habilidad para distinguir cuando el sistema está ejecutando código de usuario o código kernel.
    - Algunas instrucciones son **privilegiadas**, sólo se ejecutan en modo kernel.
- Timer para prevenir lazos infinitos / alto consumo de recursos por procesos

# OPERACIONES DEL SISTEMA OPERATIVO

## Transición del modo usuario al modo kernel





# AGENDA

1. Introducción
  1. ¿Qué hace un Sistema Operativo?
  2. Organización del Sistema de Cómputo
  3. Arquitectura del Sistema de Cómputo
2. Estructura del Sistema Operativo
3. Operaciones del Sistema Operativo
- 4. Administración**
  - 1. Administración de Procesos**
  - 2. Administración de Memoria**
  - 3. Administración del Almacenamiento**
5. Protección y Seguridad
6. Ambientes de Computación

# ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

- Un proceso es un programa en ejecución. Es una unidad de trabajo dentro del sistema. Un programa es una **entidad pasiva**, el proceso es una **entidad activa**.
- El proceso necesita recursos para realizar su tarea.
  - CPU, memoria, E/S, archivos
  - Inicialización de datos
- La terminación de procesos requiere reclamar los recursos reusables.

# ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

- Los procesos de hilo simple tienen un **contador de programa** especificando la locación de la próxima instrucción a ejecutar.
  - El proceso ejecuta instrucciones secuencialmente, una por vez hasta terminar.
- Procesos multihilados tienen un contador de programa por hilo.
- Típicamente un sistema tiene muchos procesos, algún usuario, algún SO ejecutando concurrentemente en una o más CPUs.
  - Concurrencia por multiplexado de CPUs entre procesos / hilos.

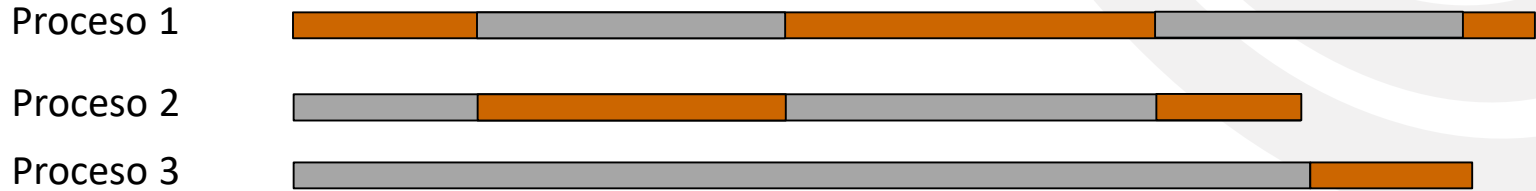
# ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

## Actividades

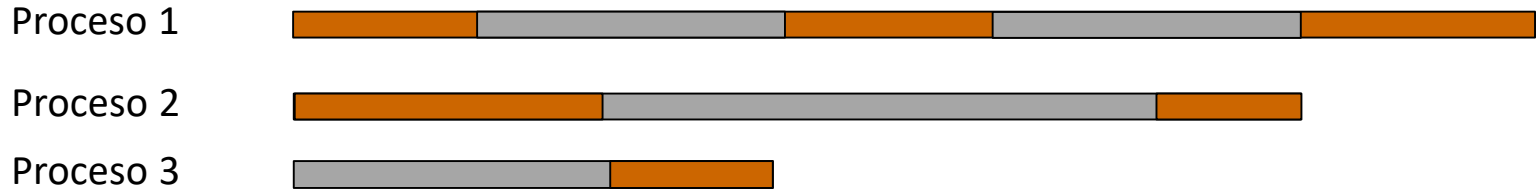
- El sistema operativo es responsable por las siguientes actividades en conexión con la administración de procesos.
  - Creación y eliminación de procesos.
  - Suspensión y reactivación de procesos.
  - Provisión de mecanismos para:
    - sincronización de procesos
    - comunicación de procesos
    - manejo de interbloqueos

# ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

Tiempo 



Entrelazado (multiprogramación, un procesador)



Entrelazado y solapamiento (multiprocesamiento, dos procesadores)

# ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA

- Todos los datos antes y después del procesamiento.
- Todas las instrucciones en memoria para ejecutar.
- Determina que hay en memoria cuando es necesario optimizar la utilización de CPU y el tiempo de respuesta
- Actividades de la administración de memoria:
  - Lleva control de que partes de la memoria están siendo usadas y por quien.
  - Decide que procesos cargar cuando hay espacio de memoria disponible.
  - Ocupa y desocupa espacio de memoria cuando necesite.

# ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAJE

- El SO provee una visión lógica y uniforme del almacenaje de información.
  - Hace abstracción de las propiedades físicas a una unidad lógica de almacenaje – **archivo**.
  - Cada medio es controlado por un dispositivo (p.e. disco, cinta, etc).
    - Propiedades variables incluyen velocidad de acceso, capacidad, método de acceso (secuencial o al azar).

# ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAJE

- Administración del Sistema de Archivos
  - Los archivos, usualmente están organizados en directorios.
  - El control de acceso en la mayoría de los sistemas determina quien puede acceder a que.
  - Las actividades del SO incluyen:
    - Creación y destrucción de archivos y directorios.
    - Soporte de primitivas para el manejo de archivos y directorios.
    - Mapeo de archivos sobre el almacenaje secundario.
    - Respaldo sobre medios de almacenajes estables.



# ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAJE

- Almacenaje Secundario
  - Los discos son usados para almacenar datos que no entran en memoria principal o para datos que tienen que ser guardados un largo período de tiempo.
  - Su administración es de vital importancia.
  - La velocidad de operación de la computadora depende del subsistema de discos y sus algoritmos.
- Las actividades del SO:
  - Administración del espacio libre
  - Alocación del almacenaje
  - Planificación del disco

# CACHING

- Principio importante que es llevado a cabo por varios niveles en una computadora.
- La información en uso copiada desde un almacenaje lento a uno más rápido temporariamente.
- El almacenaje más rápido (cache) es verificado primero para determinar si la información está allí:
  - Si está, es usada directamente del cache (rápido)
  - Si no, el dato es copiado al cache y usado allí.
- Consideraciones: administración y coherencia

# SUBSISTEMA DE E/S

- Uno de los propósitos del SO es esconder las peculiaridades de los dispositivos de hardware a los usuarios.
- Los subsistemas de E/S son responsables de:
  - Administración de memoria de las E/S incluye:
    - *buffering* (almacena datos temporariamente mientras están siendo transferidos),
    - *caching* (almacena partes de datos en almacenamiento rápido por rendimiento),
    - *spooling* (el solapado de la salida de un job con la entrada a otros)
  - Interfaz general de drivers de dispositivos.
  - Drivers específicos para dispositivos de hardware

# AGENDA

1. Introducción
  1. ¿Qué hace un Sistema Operativo?
  2. Organización del Sistema de Cómputo
  3. Arquitectura del Sistema de Cómputo
2. Estructura del Sistema Operativo
3. Operaciones del Sistema Operativo
4. Administración
  1. Administración de Procesos
  2. Administración de Memoria
  3. Administración del Almacenamiento
- 5. Protección y Seguridad**
- 6. Ambientes de Computación**

# PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

- **Protección** – mecanismo para controlar el acceso de procesos o usuarios a recursos definido por el SO
- **Seguridad** – defensa del sistema contra ataques internos y externos
  - Amplio rango, incluyendo DoS, worms, virus, robo de identidad, robo de servicios

# AMBIENTES DE COMPUTACIÓN

- Computadora Tradicional
  - Borrosa en el tiempo
  - Ambiente de oficina
  - Redes hogareñas
- Computación Distribuida
  - Cliente-Servidor
  - Computación Peer-to-Peer
  - Computación basada en la web
- Computación Móvil

# INTRODUCCIÓN

## Se recomienda:

Repasar los conceptos sobre:

- Interrupciones y dma,
- entradas/salidas
- memoria

VISTOS en “Organización de Computadoras” y en la materia sobre arquitectura correspondiente a la carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas de Información.

**Estos temas pueden ser tomados en los exámenes parciales y finales y se consideran *conocidos y estudiados* por los alumnos que cursan esta materia**

## Bibliografía:

- Silberschatz, A., Gagne G., y Galvin, P.B.; "Operating System Concepts", 7ma Edición. 2009, 9na Edición 2012, 10ma Edición 2018.
- Tanenbaum, A.; "Modern Operating Systems", Addison-Wesley, 3ra. Edición 2008, 4ta. Edición 2014.