



# Introducción a los Sistemas Operativos

Pedro Corcuera

Dpto. Matemática Aplicada y  
Ciencias de la Computación  
Universidad de Cantabria

`corcuerp@unican.es`



# Índice General

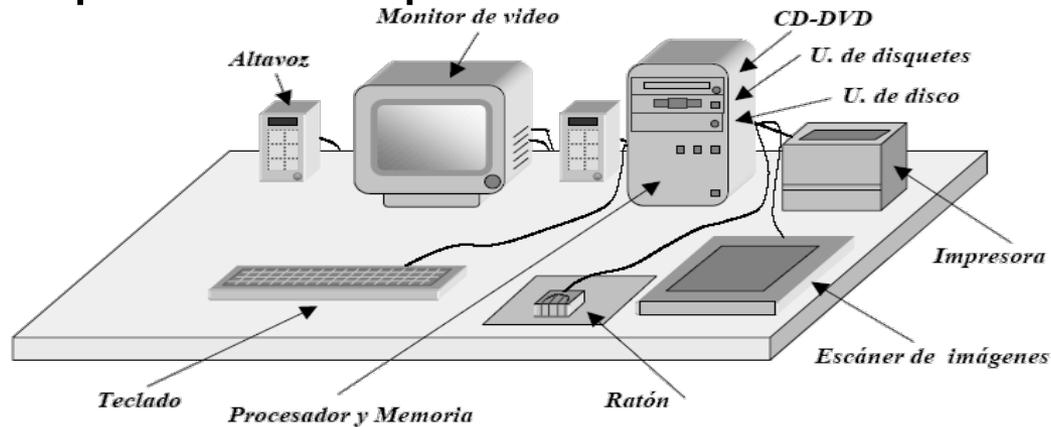
---

- Conceptos sobre ordenadores
- Concepto de Sistema Operativo
  - Historia de los SO
- Multiprogramación
- Administración
  - CPU
  - Memoria
  - Entrada/Salida
- Estados de un proceso
- Módulos de un SO
- Sistemas Operativos actuales
- Experimentos con SO

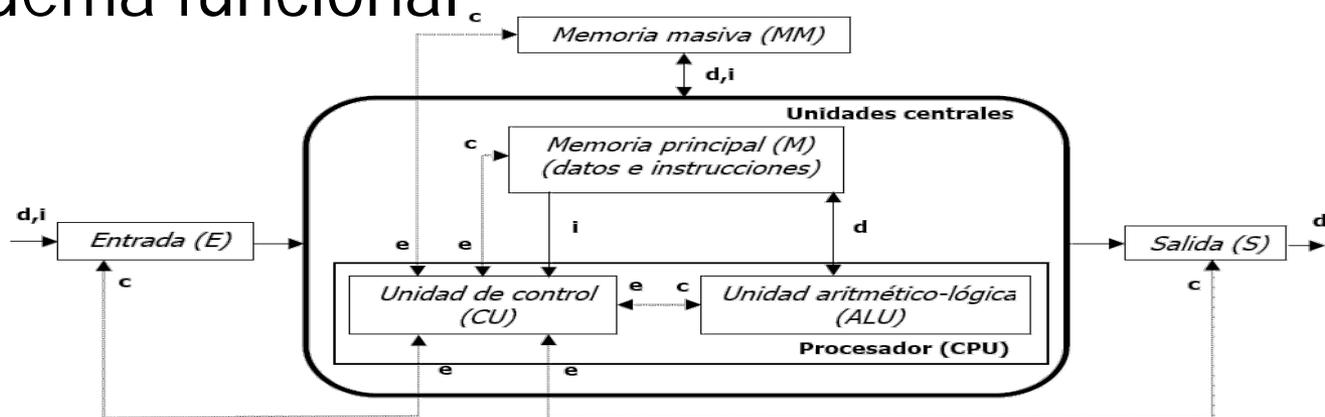


# Modelo de un Ordenador

- Ordenador personal típico



- Esquema funcional



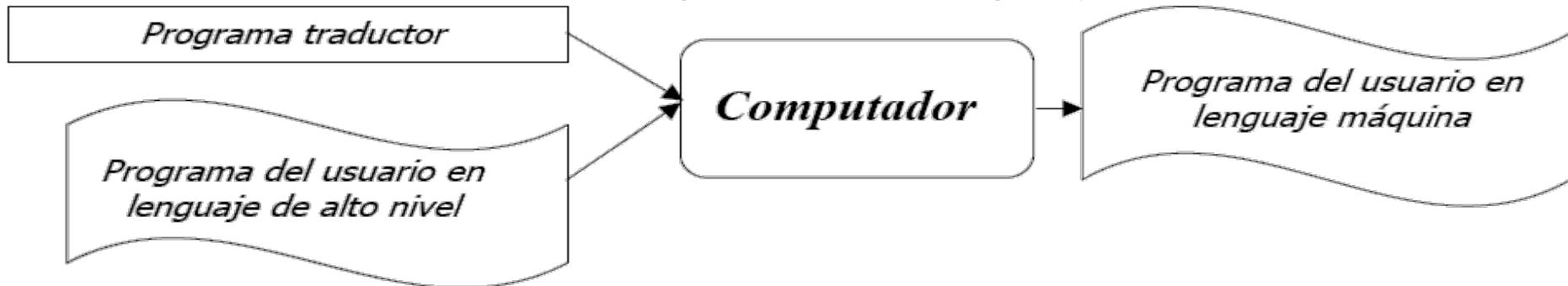
*d: datos; i: Instrucciones*

*e: señales de estado; c: señales de control*



# Instrucciones, Programas

- Traducción de un programa a lenguaje máquina



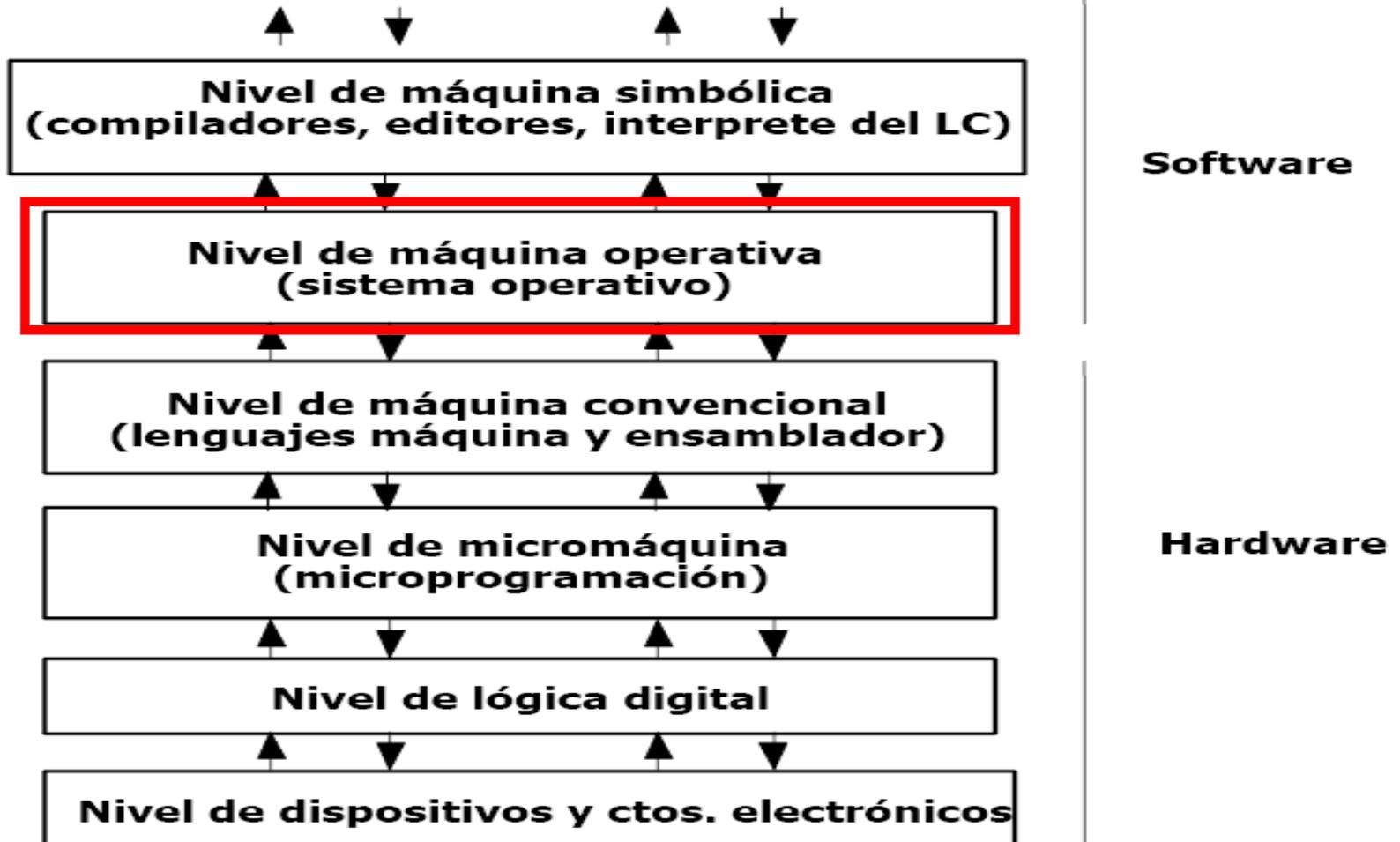
- Instrucción C para rellenar un array

Instrucción en C	Instrucciones en ensamblador	Instrucciones en código máquina		Explicación
		Direcc.	Instruc.	
for (i=0;i<9000;i++) A(i)=0	mov cx,9000	0000	B9	Nº de veces a repetir la instrucción "rep stosw"
		0001	28	
		0002	23	
	les di,A	0003	C4	Se da a es:di la dirección inicial de A
		0004	3E	
		0005	00	
	cld	0006	00	Avanzar el puntero una posición
		0007	FC	
	xor ax,ax rep stosw	0008	33	Hacer AX=0 Almacenar el valor de AX en A[.]
		0009	C0	
		000A	F3	
000B		AB		



# Niveles Conceptuales de descripción de un ordenador

**USUARIOS Y PROGRAMAS DE APLICACIONES**





# Sistema Operativo

---

- Un sistema operativo es un programa (o conjunto de programas) de control que actúa como interfaz entre el usuario y el ordenador con objeto de facilitar su uso de manera eficiente.
- Objetivos y funciones:
  - Control
  - Facilidad
  - Eficiencia



# Sistemas Operativos

---

- Servicios típicos de un SO:
  - Creación de programas mediante utilidades.
  - Ejecución de programas.
  - Acceso a los dispositivos I/O.
  - Control de acceso a ficheros.
  - Acceso al sistema.
- El SO como administrador de recursos
  - El SO es un programa más que dirige a la CPU en el uso de los demás recursos del sistema y en el momento de ejecución de otros programas.
- Lista de sistemas operativos  
[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_operating\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_operating_systems)



# Historia de los SO

---

- Inicios de los ordenadores (cuarenta).
  - Introducción y ejecución manual de programas desde una consola.
  - Datos mediante cintas perforadas o tarjetas perforadas.
- Sistemas batch simples (lotes).
  - Control de transferencia automática de un trabajo a otro.
  - Monitor residente.
- Sistemas batch con multiprogramación
  - Se almacenan varios trabajos en memoria al mismo tiempo, y la CPU alterna entre uno u otro dependiendo de las necesidades de I/O de cada trabajo.



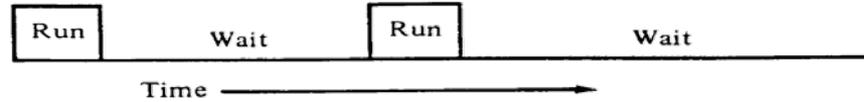
# Multiprogramación

---

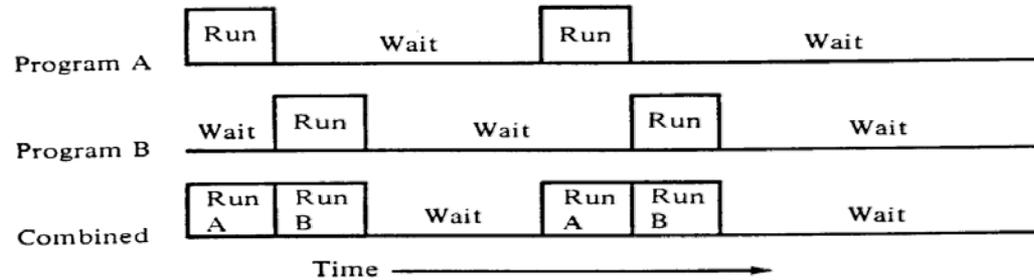
- El procesador tiene más de un programa para procesar.
- La secuencia de ejecución de los programas dependen de su prioridad relativa y si están esperando por I/O.
- Después de que se completa una interrupción, el control puede no retornar al programa que se estaba ejecutando en el momento de la **interrupción**.



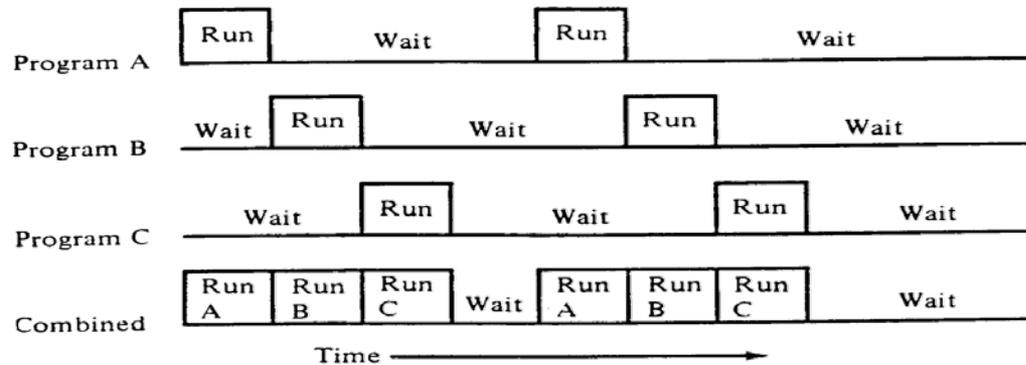
# Multiprogramación



(a) Uniprogramming



(b) Multiprogramming with Two Programs



(c) Multiprogramming with Three Programs

**Multiprogramming.**



# Interrupciones

---

- Consiste en detener momentáneamente la ejecución de un programa para pasar a ejecutar otro. Después se continúa con el trabajo original.
- Pueden ser:
  - Programa
  - Timer
  - I/O
  - Fallo de Hardware



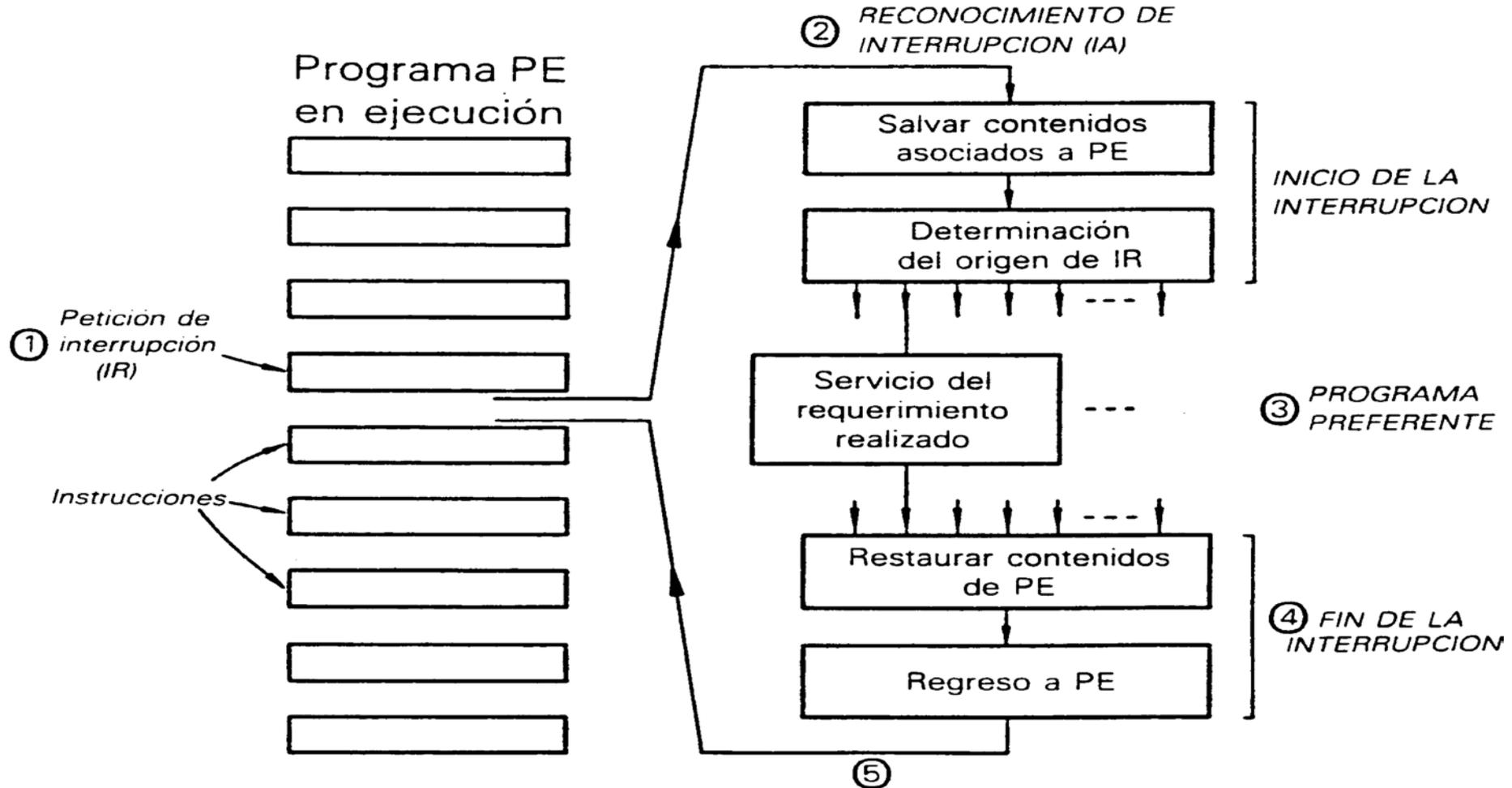
# Secuencia de una interrupción

---

- Petición de interrupción: se consigue por una señal de estado a la CPU. La CPU acaba la instrucción en curso.
- Atención de la interrupción:
  - reconocimiento.
  - guardar contenidos asociados al programa.
  - determinación del origen de la interrupción.
- Ejecución de la rutina o módulo preferente.
- Ejecución de la rutina de fin de interrupción.
  - restaurar contenidos del programa interrumpido.
- Devolución del control al programa interrumpido.



# Secuencia de una interrupción





# Técnicas hardware usadas por la multiprogramación

---

- Unidades de procesamiento o control de entradas/salidas
  - Son unidades especializadas en la transferencia de información entre periféricos y la memoria principal.
  - Tipos importantes:
    - Procesadores de E/S o canales de datos.
    - Controladores DMA (Direct Memory Access).



# Administración de la CPU

## Multiprogramación

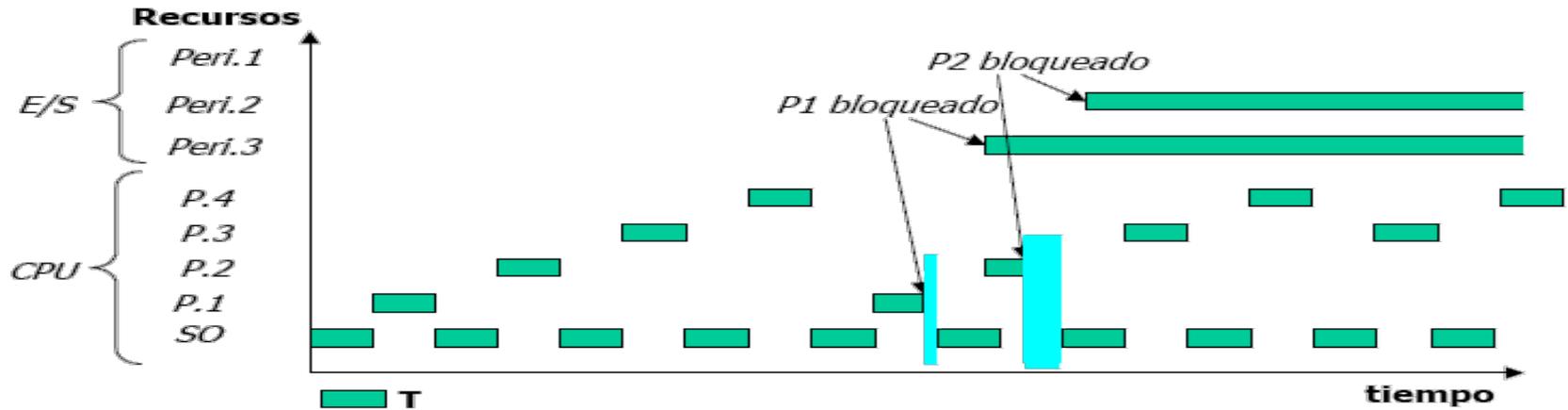
---

- Se trata de aprovechar los tiempos muertos de la CPU y los espacios no ocupados de memoria principal por un proceso. Da la sensación de ejecución simultánea (concurrente) de los procesos.
- Tipos:
  - **Clásica**: un proceso que demanda mucha CPU y pocas E/S puede monopolizar la CPU.
  - **Tratamiento paralelo**: Se asigna un intervalo de tiempo fijo a cada proceso.
  - **Tiempo compartido**: La asignación de la CPU se realiza si:
    - El proceso actual agota el intervalo de tiempo.
    - Si el proceso actual entra en la ejecución de una E/S.

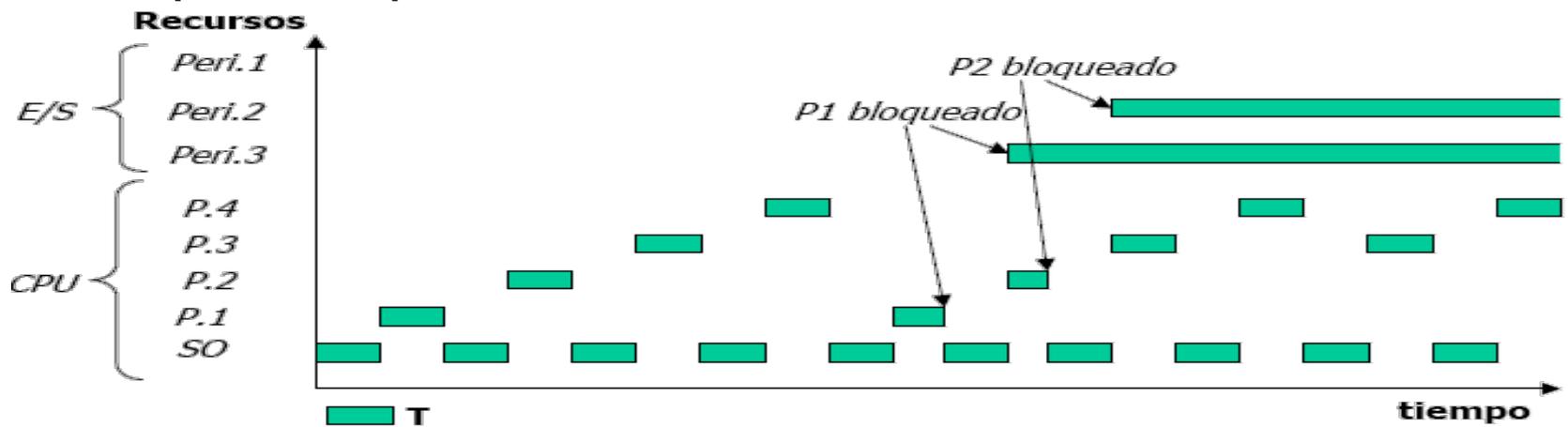


# Administración de la CPU Multiprogramación

- Tratamiento paralelo



- Tiempo compartido





# Administración de la memoria

---

- **Direcciones lógicas:** palabras de memoria ocupadas por un programa en el momento de ejecutarse.
- **Direcciones físicas:** palabras de memoria ocupadas realmente en memoria principal.
- **Segmento:** grupo lógico de información (programas, subrutina, zona de datos, etc).
- Métodos de administración:
  - Particiones estáticas
  - Particiones dinámicas
    - Paginación: La memoria se divide en bloques y los programas se dividen en páginas.



# Administración de la memoria

---

- Métodos de administración: **Segmentación**
  - Es una técnica similar a la paginación que permite que ciertos procesos puedan compartir código o datos comunes sin duplicarlos en la memoria.
- Apoyo de la memoria secundaria
  - Restricciones de la memoria principal:
    - Número de procesos en ejecución concurrente.
    - Limitación del tamaño de código de los programas.
  - Para superar estas restricciones se usa la memoria secundaria como auxiliar de la memoria principal.



# Administración de la memoria

---

- Apoyo de la memoria secundaria
  - Para superar el número de procesos en ejecución concurrente se usa la técnica de **Swapping (intercambiabilidad)**: consiste en transvasar a disco (roll-out) un proceso para dar cabida a otro desde disco (roll-in), dependiendo de su estado.
  - Para superar la limitación de tamaño de código de los programas se usan la técnica de **Memoria Virtual**. Así se presenta al usuario una memoria principal aparente mayor que la física real.



# Administración de Entrada/Salidas

---

- El SO trata de hacer transparente las características particulares del hardware I/O y posibilita la compartición de recursos eficientemente.
- Gestión de entradas/salidas: se realiza a través de rutinas especiales llamadas manejadores (drivers).
- Gestión de archivos: el SO proporciona una visión lógica del sistema físico mediante archivos y directorios.
- Dispositivos E/S virtuales: permite "ver" a los periféricos de E/S como archivos. Usa módulos SPOOL.



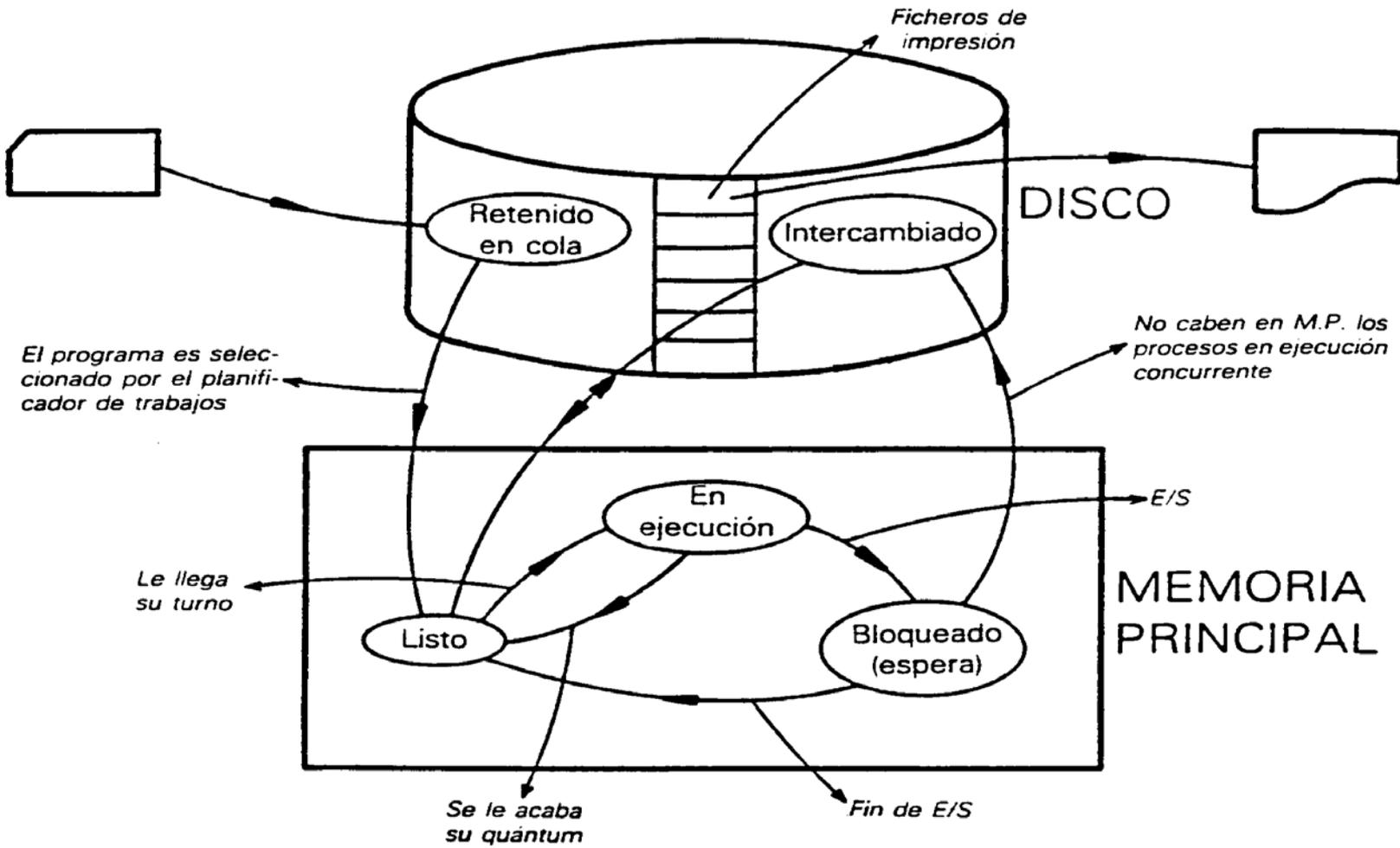
# Estados de un proceso

---

- Desde el punto de vista de ejecución un proceso puede estar en los siguientes estados:
  - *Listo o ejecutable*: Se encuentra en memoria principal, sin operaciones E/S pendientes, y listo para ejecutarse en el instante que el despachador le asigne la CPU.
  - *Ejecución*: Cuando está siendo atendido por la CPU.
  - *Bloqueado*: Cuando un proceso inicia una operación de E/S o solicita un recurso no disponible en ese momento.
  - *De intercambio (o transvasado)*: Cuando ha sido pasado temporalmente a disco.
  - *Retenido en cola*: Cuando espera que el planificador de trabajos del SO lo seleccione para iniciar su ejecución.
  - *Residente*: Cuando permanece en memoria principal.



# Estados de un proceso



Situaciones o estados posibles de un proceso en la computadora.



# Módulos de un SO

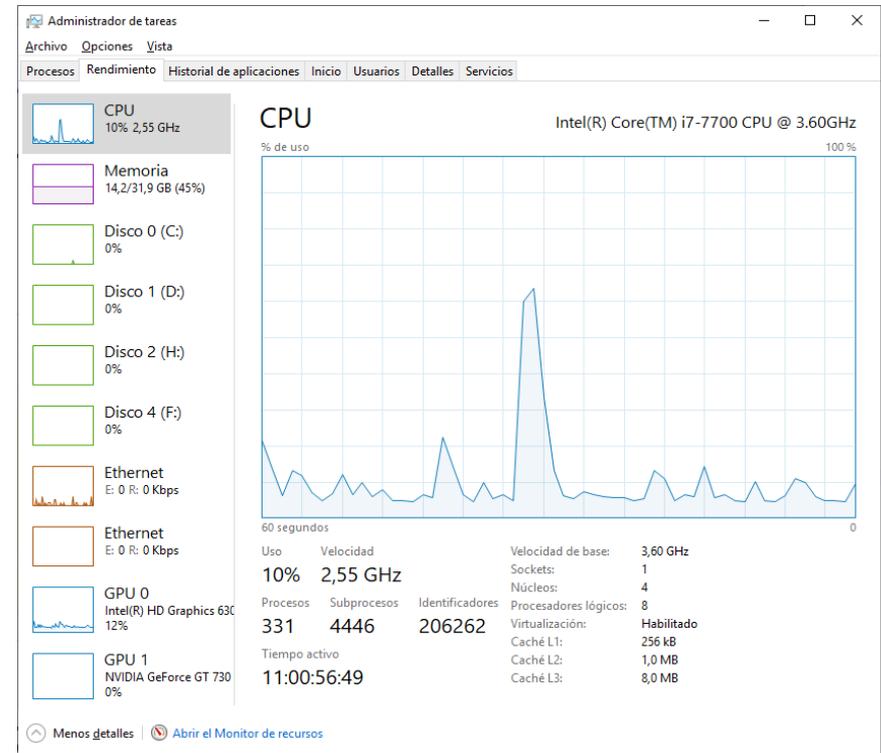
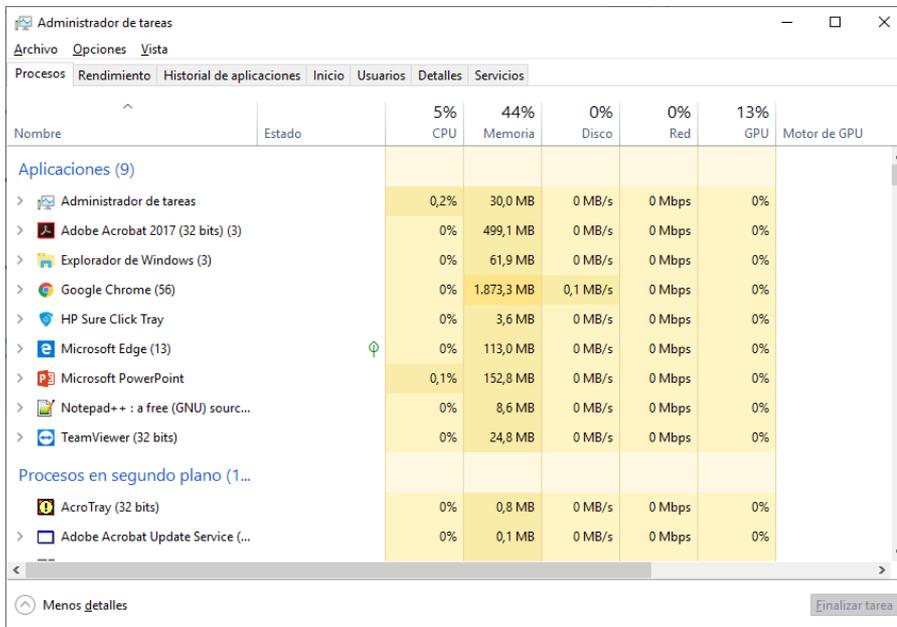
---

- Cargador inicial o cebador (bootstrap)
  - Programa en ROM que tiene como misión cargar desde disco un programa cargador, que a su vez carga distintos módulos del SO.
- Núcleo (kernel)
  - Planificación o asignación de la CPU (despachador).
  - Gestión de interrupciones.
  - Comunicación y encadenamiento de procesos.
- Administración de la memoria principal
  - Compactación de memoria, paginación, segmentación, swapping, memoria virtual y protección de memoria.
- Administrador de periféricos y de E/S
- Administrador de archivos
- Intérprete de órdenes (shell)



# Experimentos con SO

- En Windows:
  - Administrador de tareas. (Alt+Ctrl+Supr)



- En Linux
  - Ejecutar el comando `ps -ef`



# Intérprete de órdenes (shell)

- Windows 10: Usar [MSDOS](#).
  - Terminal: Inicio → Sistema de Windows → Símbolo del sistema

```
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\concuerp>
```

- Linux:
  - Terminal

```
linux@linuxusers: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
linux@linuxusers:~$ sudo gedit /etc/apt/sources.list.d/virtualbox.list
[sudo] contraseña para linux:
```



# Tendencia

---

- Programación multinúcleo
- Programación paralela con GPUs
- Virtualización