



# Sistemas operativos

Procesos

Introducción y Estados

---

# Introducción a los procesos

- **Proceso:**
- **“Instancia de un programa en ejecución”**  
por tanto para que un programa se ejecute el SO debe crear un proceso para el
- Los conceptos de:
  - Proceso, Job (trabajo o tarea) son equivalentes.
- El concepto de proceso se aplica sólo a los programas de usuario. Se considera que el sistema operativo se ejecuta como una entidad independiente que opera en modo privilegiado: núcleo (kernel)

# Introducción a los procesos

Un Sistema Operativo debe dar soporte a ciertos requisitos relacionados con la gestión de procesos:

- Intercalar la ejecución de un conjunto de procesos para maximizar la utilización del procesador ofreciendo un tiempo de respuesta razonable
- Asignar los recursos a los procesos según una política concreta evitando los interbloqueos
- Gestionar los interbloqueos si se producen
- Dar soporte a la comunicación y sincronización entre procesos
- Permitir la creación y manipulación de procesos por parte del usuario

# Introducción a los procesos

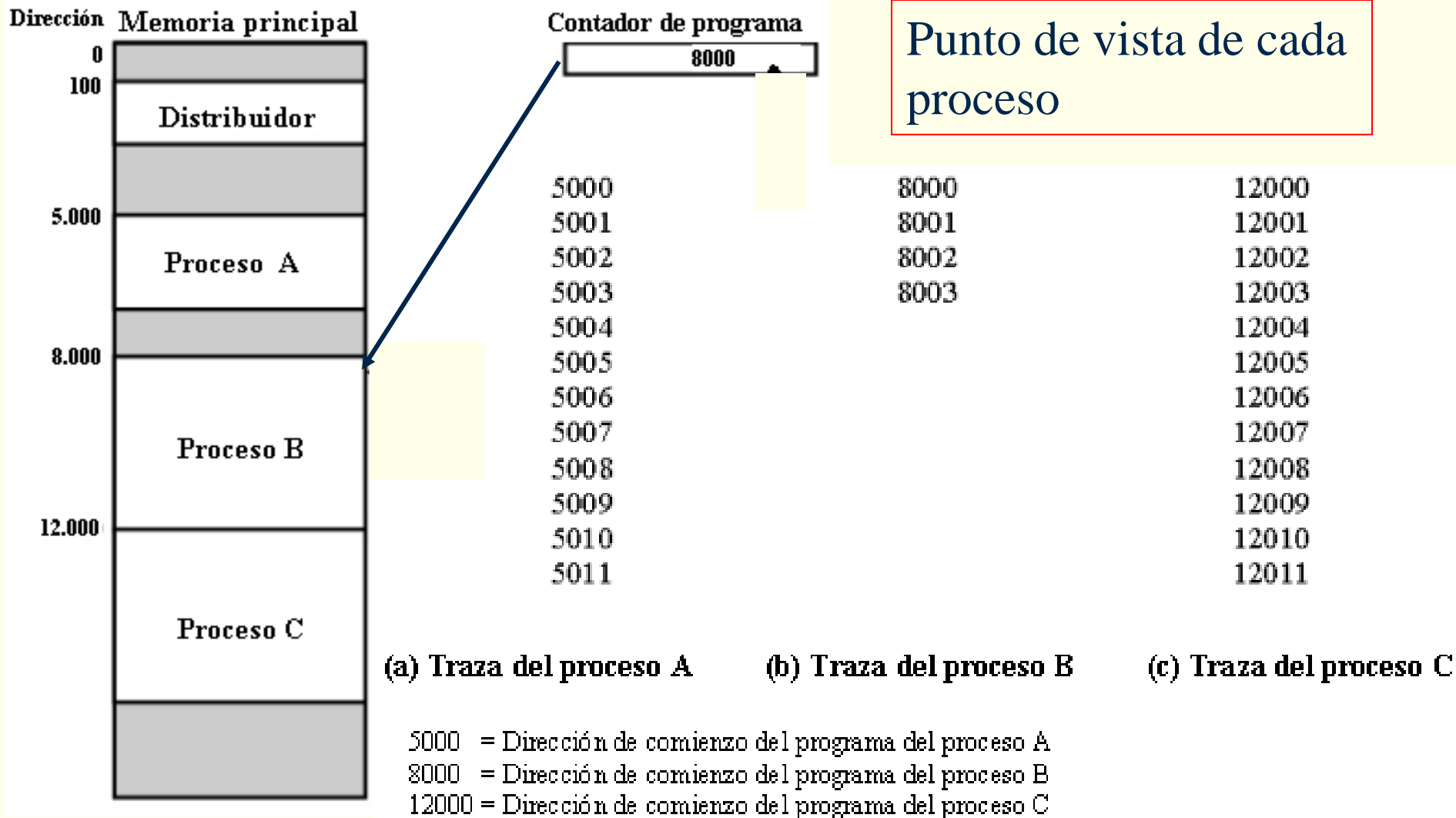
---

- El S.O. es el que planifica y coordina la ejecución de los distintos procesos: multiprogramación.
- El S.O. es el que responde a solicitudes de servicios de los programas de usuario.

# Ciclo de vida de un proceso

- El sistema operativo cede el control a otro proceso cuando ...:
  - 1. El proceso en ejecución termina:
    - ⇒ el proceso sale del sistema
  - 2. El proceso necesita una operación E/S:
    - ⇒ el proceso entra en cola del dispositivo
  - 3. El “quantum” se agota:
    - ⇒ el proceso entra de nuevo en la cola de la CPU y se activa otro proceso

# Introducción a los procesos



# Introducción a los procesos

Punto de vista del  
Microprocesador

1	5000	27	12004
2	5001	28	12005
3	5002		----- Fin de plazo
4	5003	29	100
5	5004	30	101
6	5005	31	102
	----- Fin de plazo	32	103
7	100	33	104
8	101	34	105
9	102	35	5006
10	103	36	5007
11	104	37	5008
12	105	38	5009
13	8000	39	5010
14	8001	40	5011
15	8002		----- Fin de plazo
16	8003	41	100
	----- Solicitud de E/S	42	101
17	100	43	102
18	101	44	103
19	102	45	104
20	103	46	105
21	104	47	12006
22	105	48	12007
23	12000	49	12008
24	12001	50	12009
25	12002	51	12010
26	12003	52	12011
			----- Fin de plazo

# Creación y terminación de procesos

La vida de un proceso viene determinada por su creación y su terminación.

**Creación:** El SO debe crear las estructuras necesarias para la administración del proceso y asignarle su espacio de direcciones.

## Razones para la creación de procesos

- Emisión de un trabajo por lotes.
- Un nuevo usuario intenta conectarse.
- Se crea para ofrecer un servicio, como por ejemplo la impresión.
- Permite que un proceso pueda originar la creación de otro.

# Creación y terminación de procesos

**Terminación:** El SO proporcionar los mecanismos para terminar procesos y para que estos indiquen su terminación. Liberará memoria y estructuras.

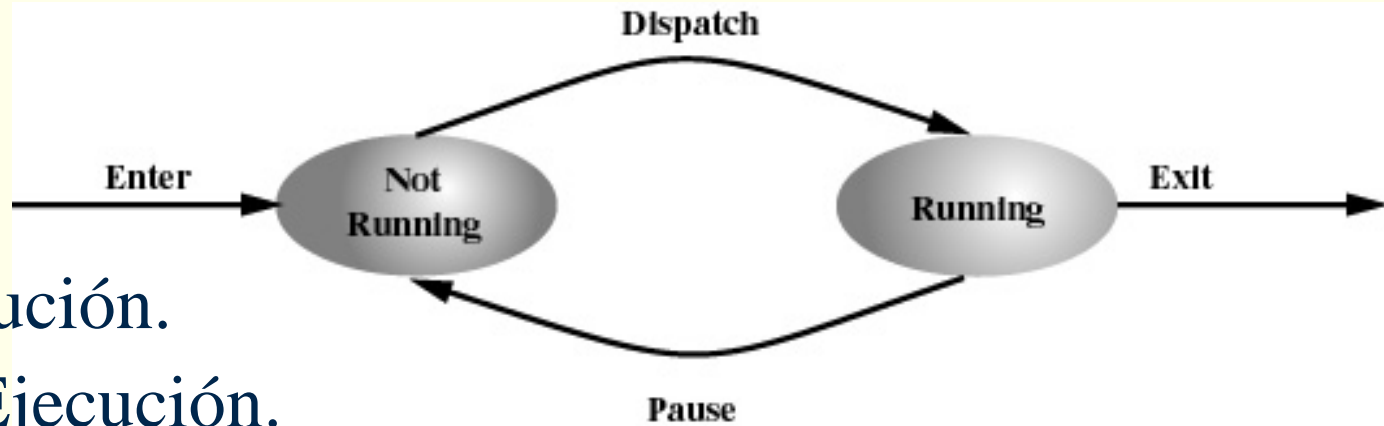
- Terminación normal.
- No hay memoria disponible.
- Error de protección
  - Por ejemplo: escribir en un archivo que es sólo de lectura.
- Tiempo máximo de espera rebasado
  - El proceso ha esperado más allá del tiempo máximo especificado para que se produzca cierto suceso.
- Instrucción ilegal
  - A menudo cuando intenta ejecutar los datos o instrucciones inexistentes.
- Mal uso de los datos.
- Terminación del padre
  - Por lo que terminan los procesos de todos sus descendientes.
- Tiempo límite excedido.
- Violación de límites de memoria.
- Error aritmético.
- Fallo de E/S.
- Instrucción privilegiada.
- Intervención del operador o del SO
  - Por ejemplo, si se produce un bloqueo
- Solicitud del padre

# Modelo de procesos de dos estados

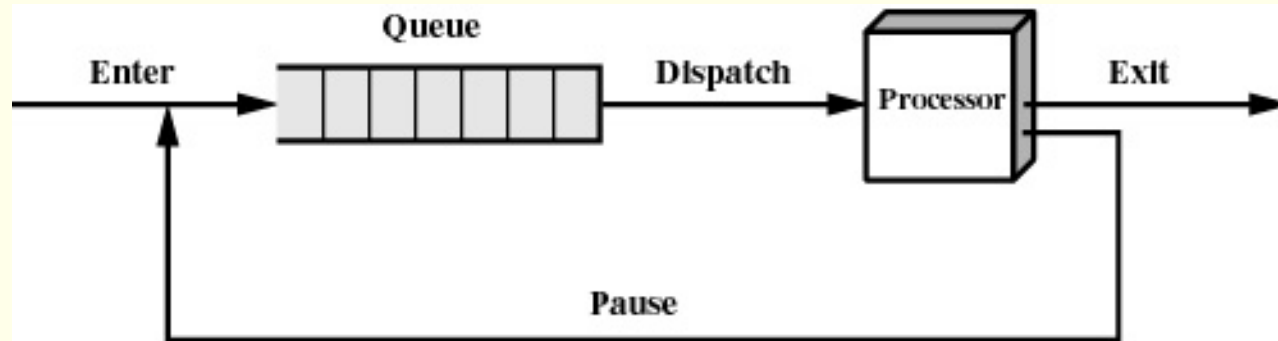
- Un proceso puede estar en uno de dos estados:

Ejecución.

No Ejecución.



(a) State transition diagram



(b) Queuing diagram

# Procesos Bloqueados

El modelo de dos estados es adecuado si los procesos en cola siempre están listos para ejecución o el planificador recorre la cola en busca del primero no bloqueado.

Es más natural dividir el estado “No ejecución” en dos

- Listo
- Bloqueado

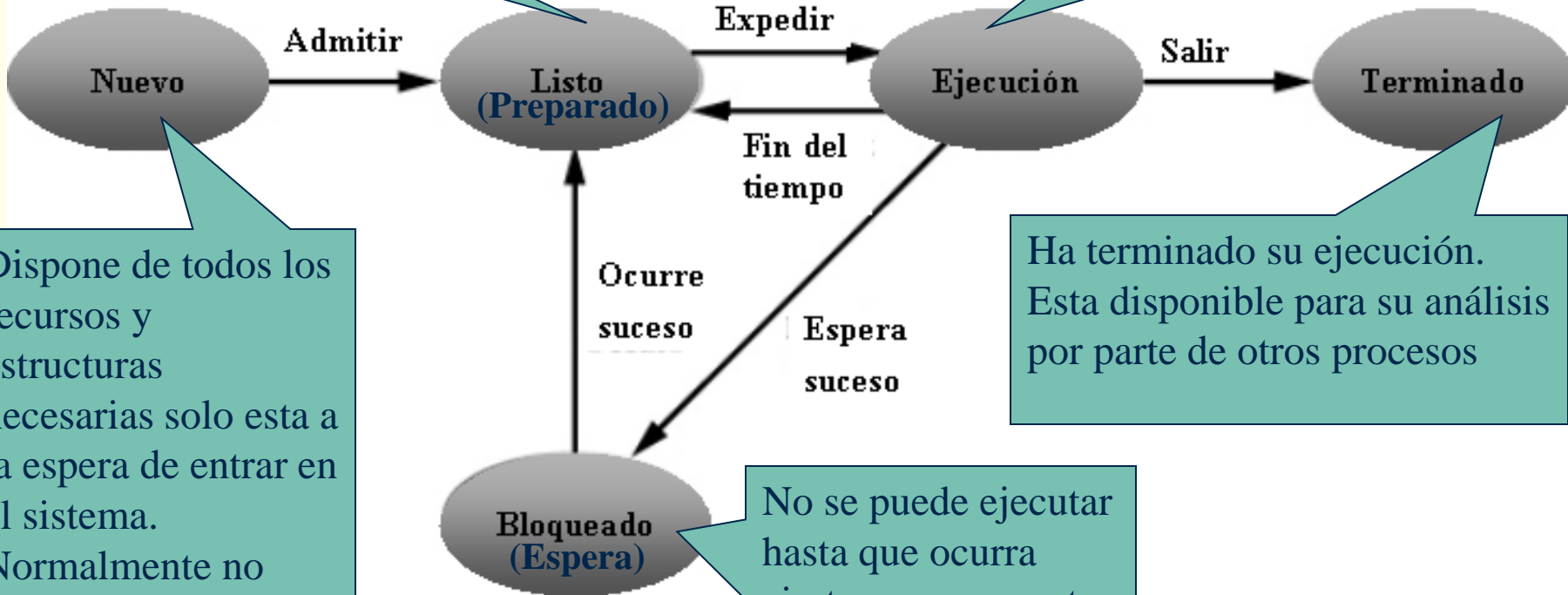
Se añaden dos estados

- Nuevo
- Terminado

# Un modelo de cinco estados

Preparado para ejecución en cuanto tenga oportunidad

Tiene asignado el procesador y se esta llevando a cabo su procesamiento

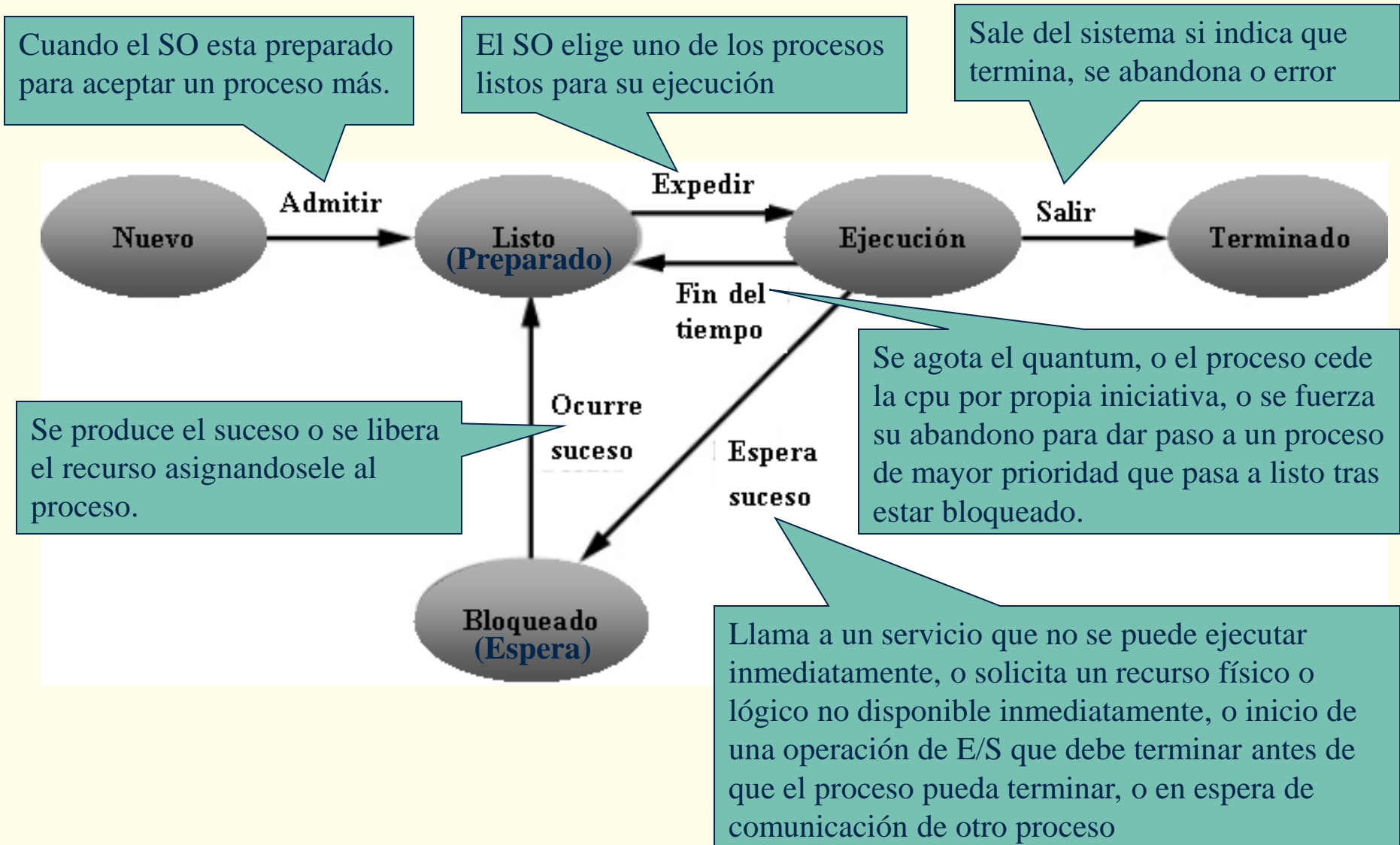


Dispone de todos los recursos y estructuras necesarias solo esta a la espera de entrar en el sistema. Normalmente no está en memoria principal

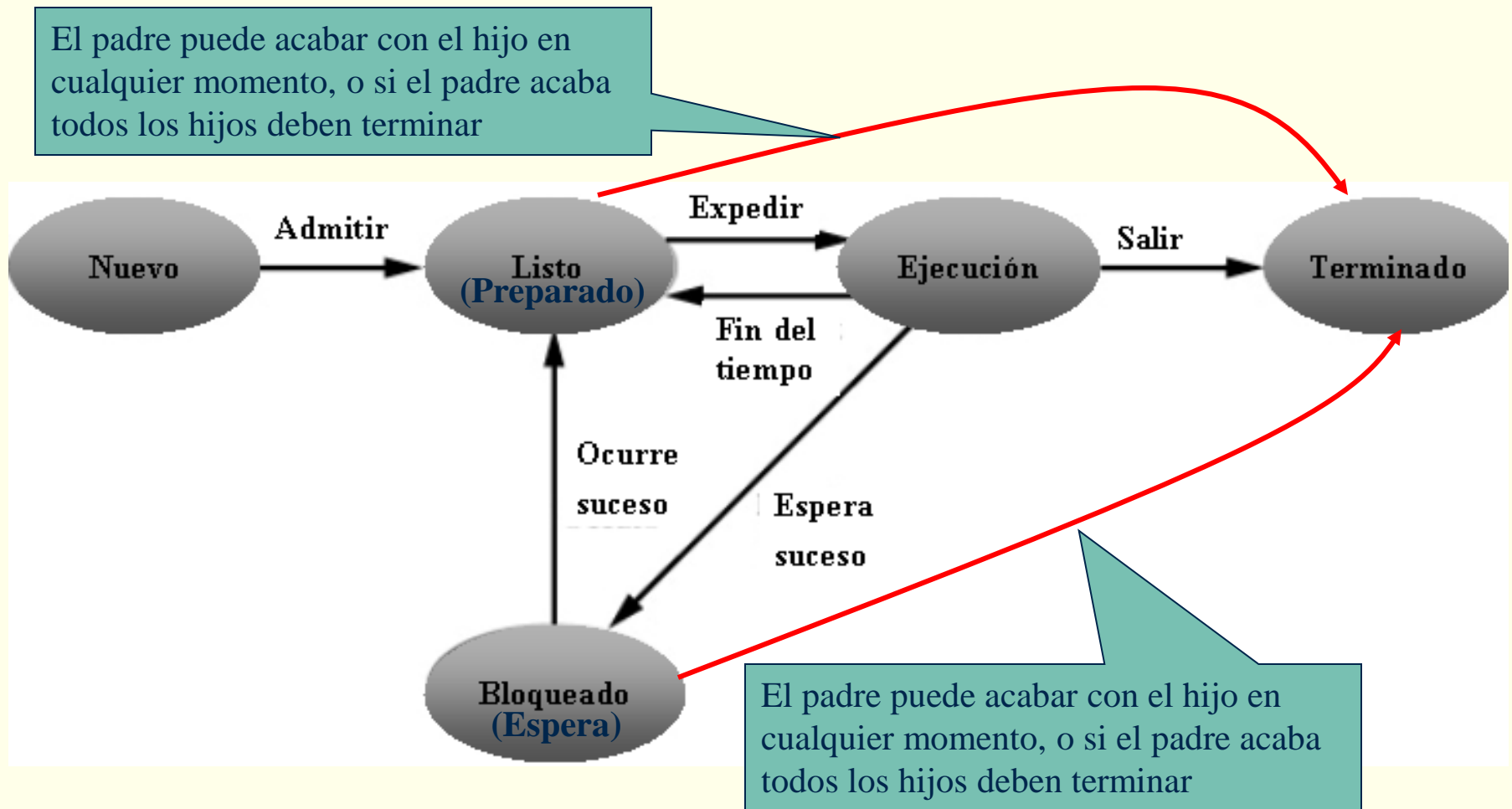
No se puede ejecutar hasta que ocurra cierto suceso, o esta en espera de un recurso asignado a otro proceso

Ha terminado su ejecución. Esta disponible para su análisis por parte de otros procesos

# Un modelo de cinco estados

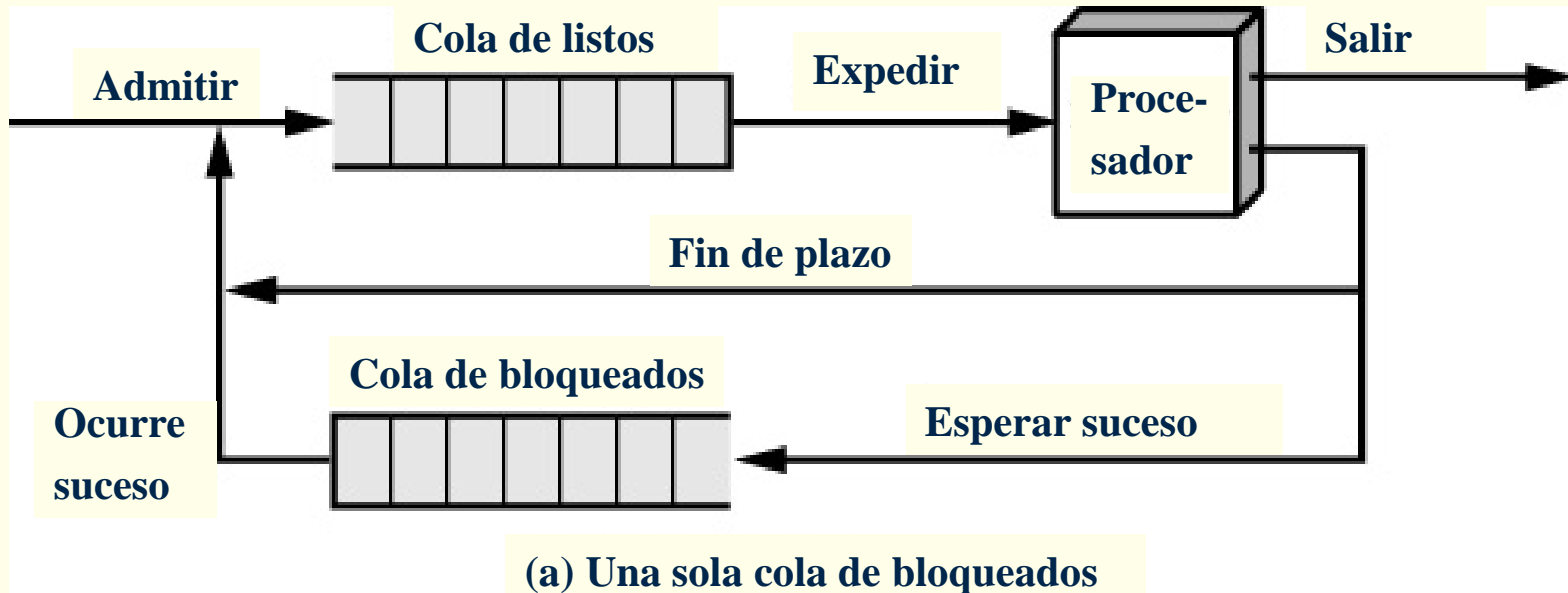


# Un modelo de cinco estados

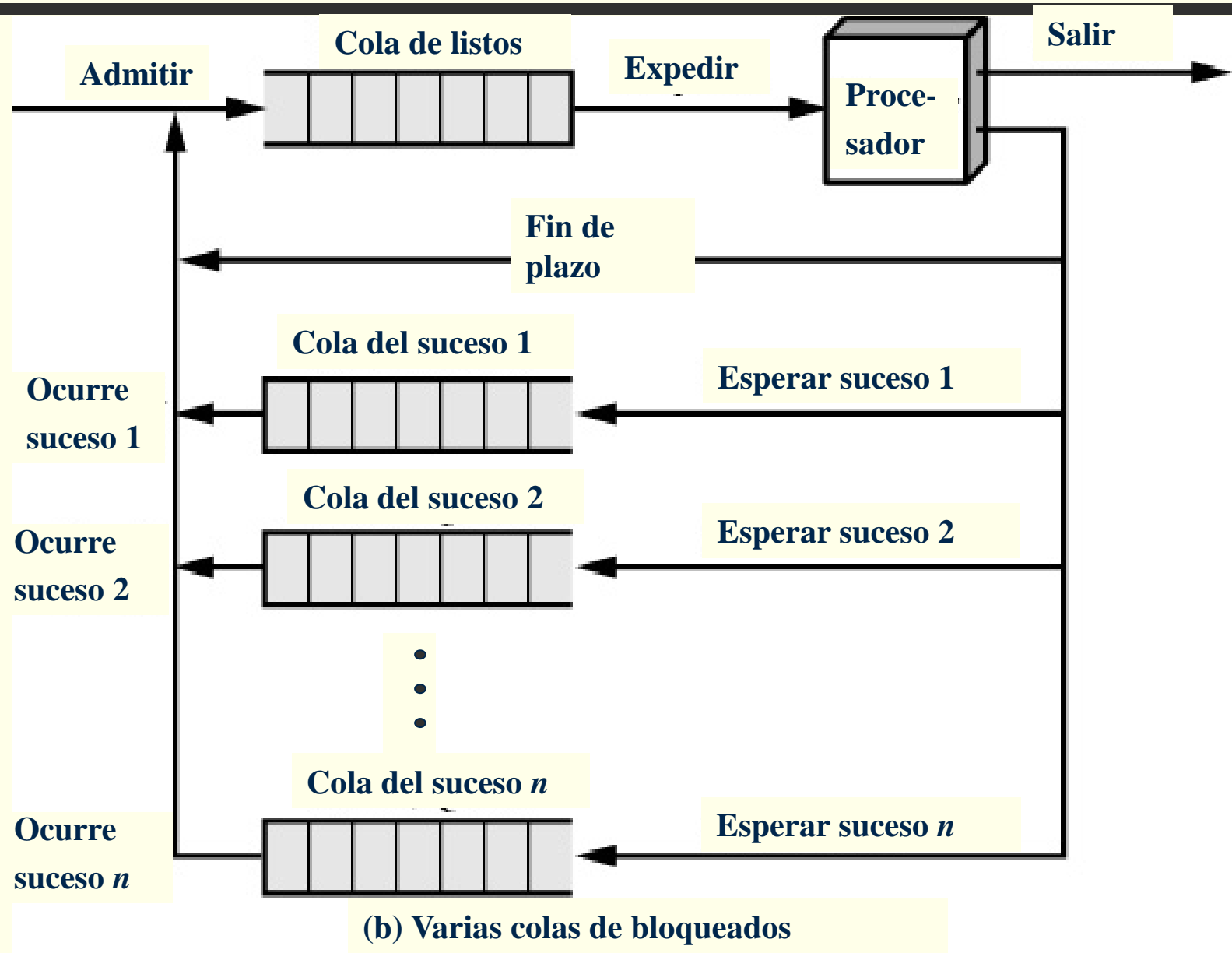


# Un modelo de cinco estados

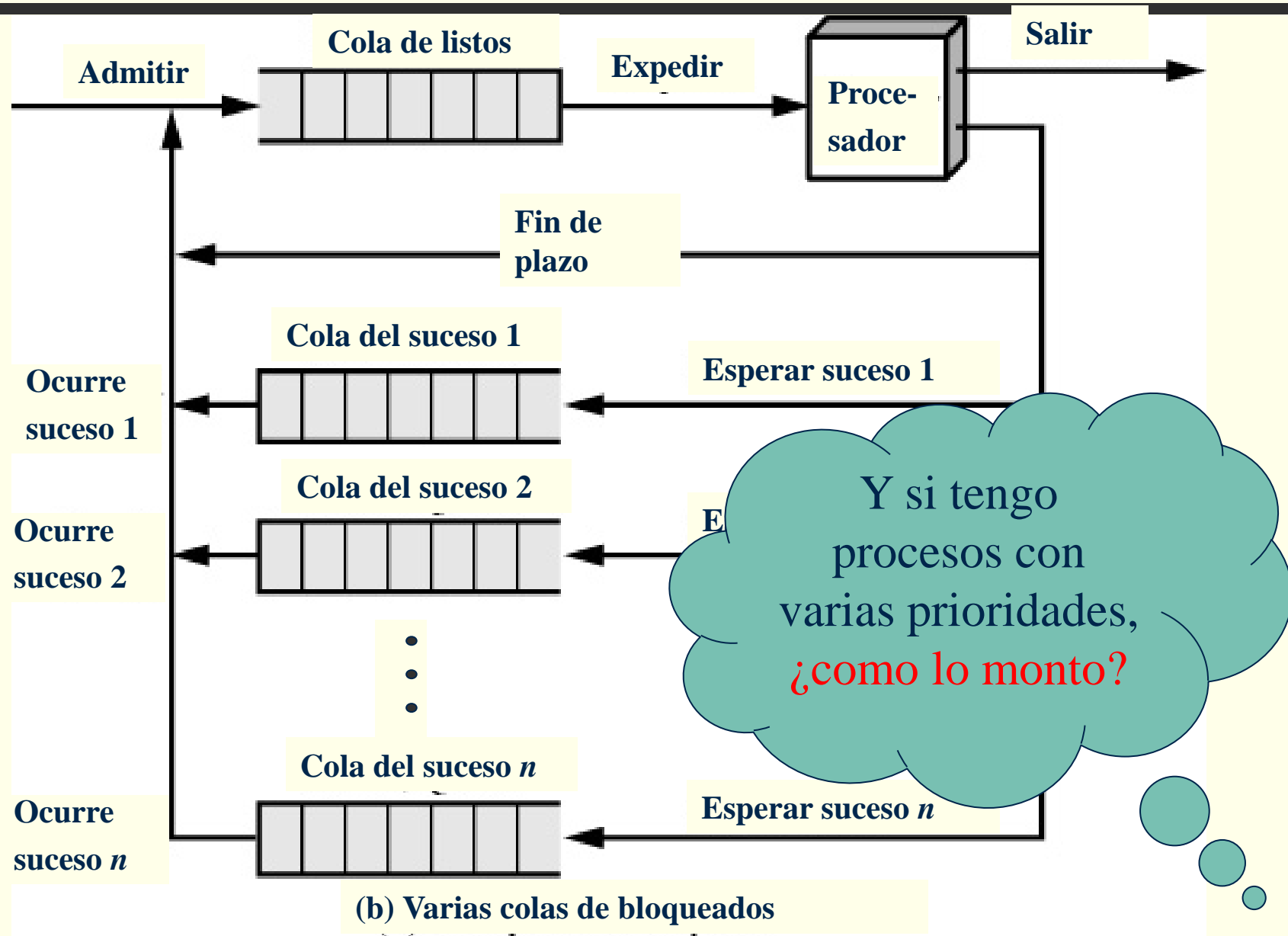
## Diagrama de colas



# Un modelo de cinco estados



# Un modelo de cinco estados



# Intercambio

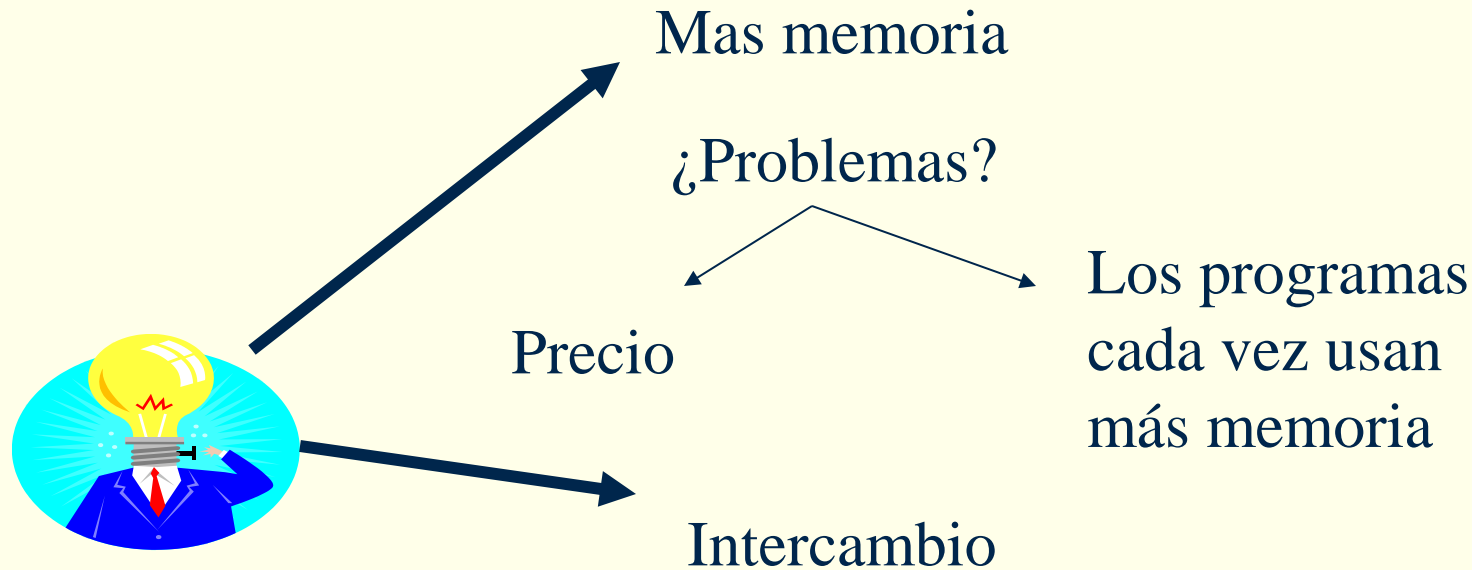
Lo habitual es que la mayoría de los procesos esté esperando por E/S ya que el procesador es mucho más rápido que la E/S

Por tanto todos los procesos en colas de bloqueados están en memoria.

La CPU solo es utilizada concurrentemente por los procesos que no se bloquean, que como son minoría, seguramente, incluso con multiprogramación, el procesador esté infrautilizado.

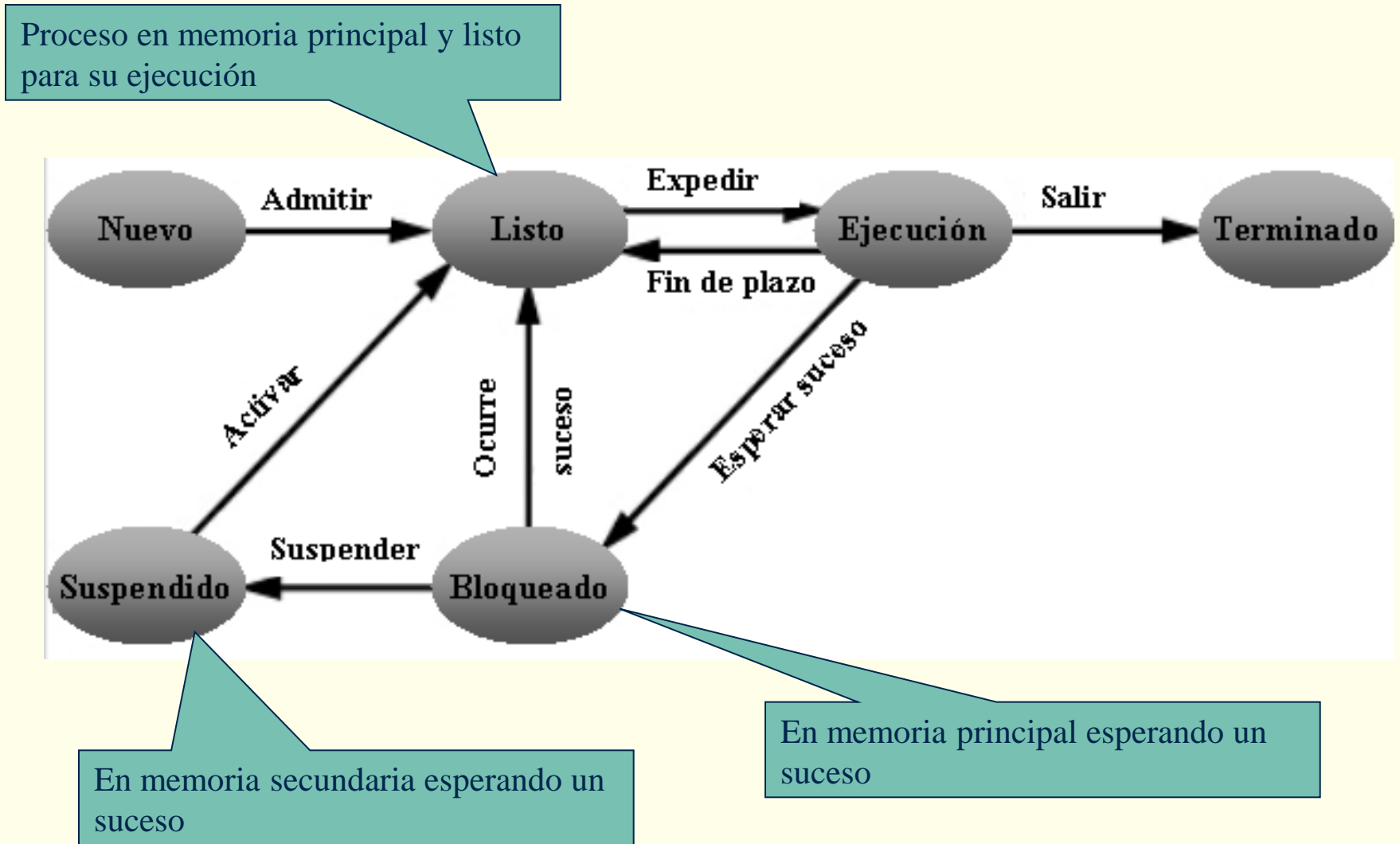


# Intercambio

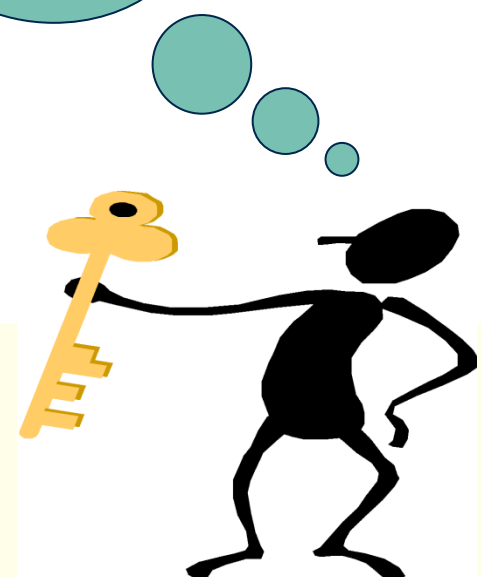
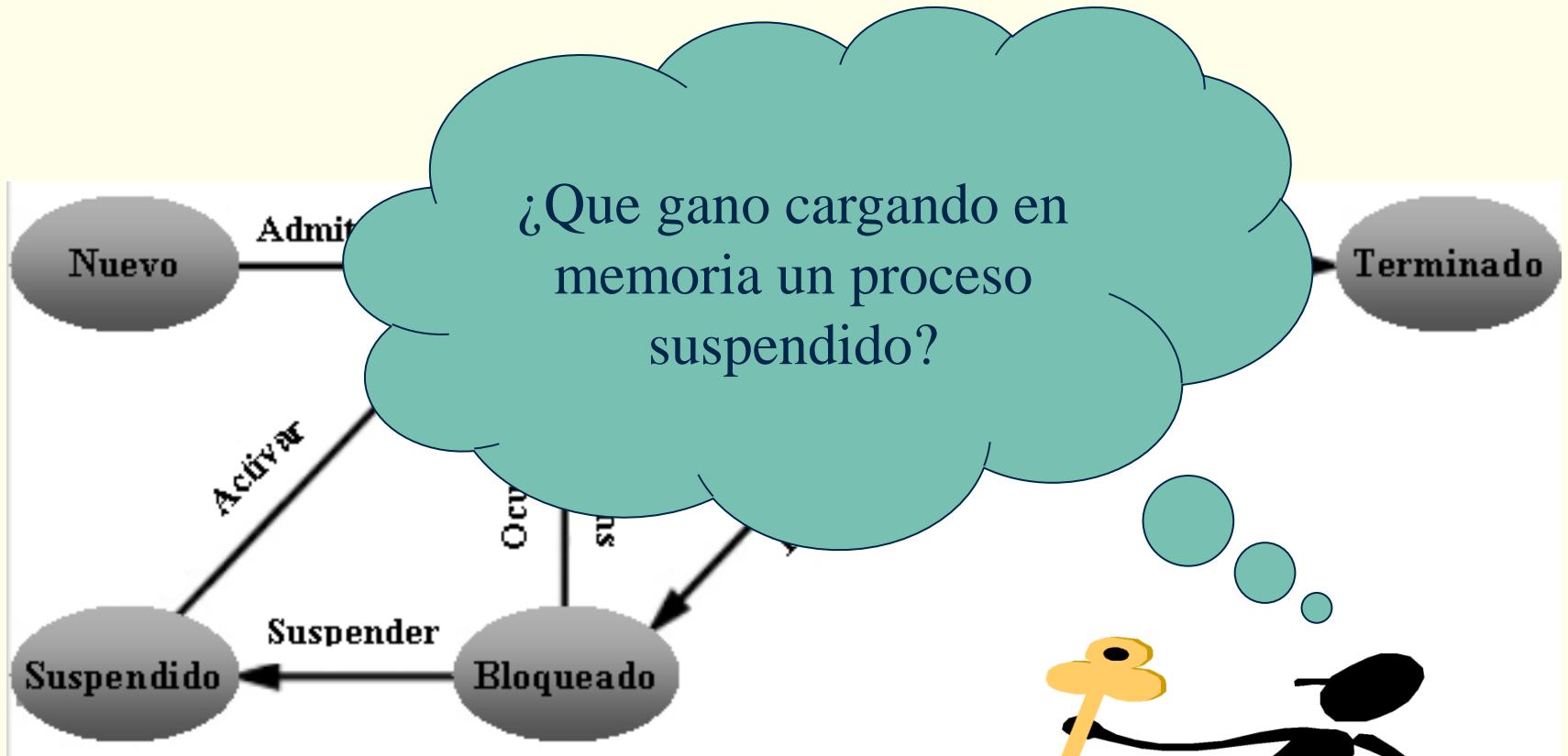


Cuando un proceso está bloqueado lo puedo descargar de la memoria y llevarlo al disco, con lo que libero espacio en memoria para traer a ésta bien un nuevo proceso o uno que estaba suspendido. A pesar de ser E/S se mejora el rendimiento respecto a tener más procesos en memoria puesto que es la E/S más rápida. Esto crea un nuevo estado de **Suspendido**.

# Intercambio



# Intercambio



# Intercambio



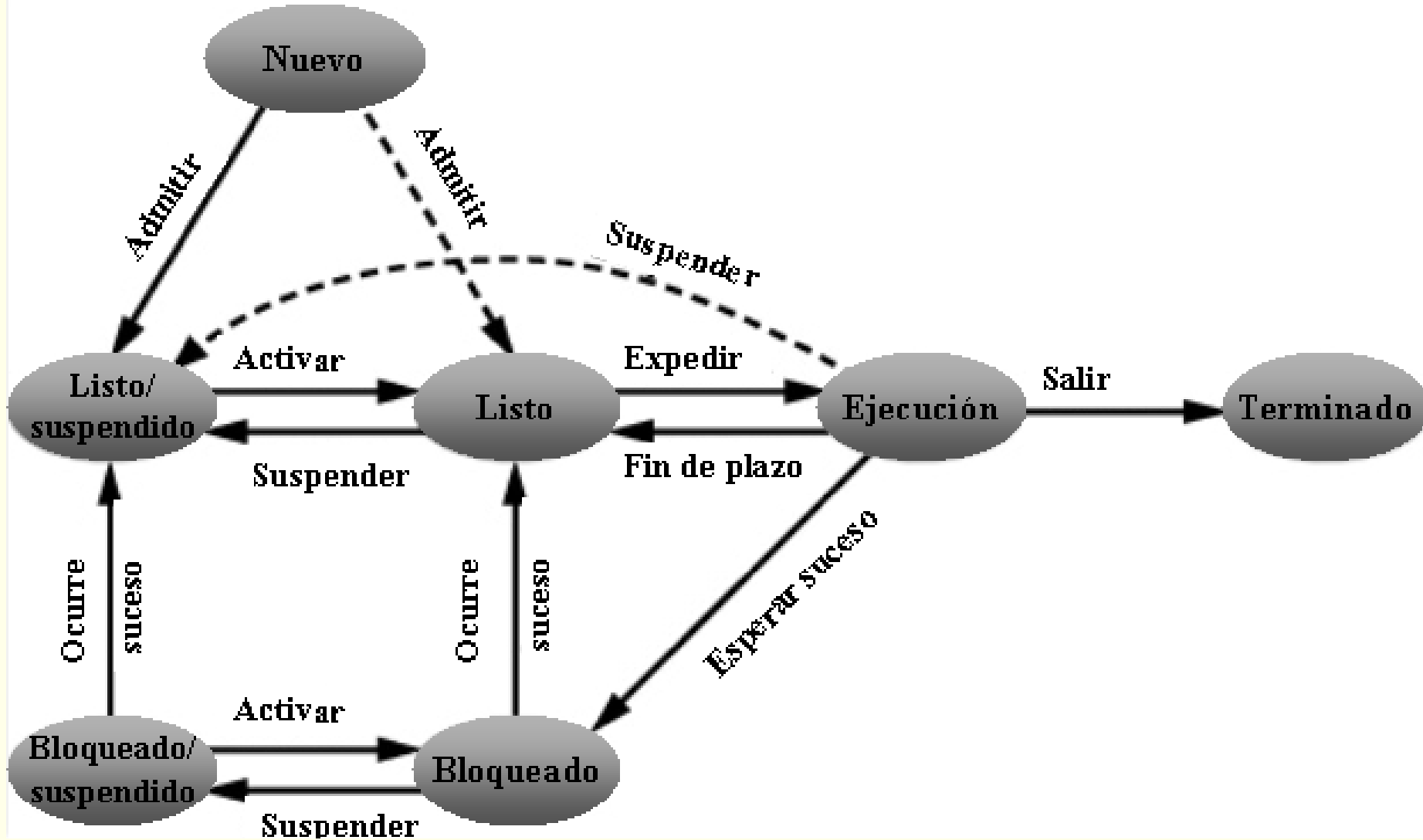
Hay que diferenciar cuando:

- Un proceso está o no bloqueado a la espera de un recurso
- Un proceso ha sido expulsado de memoria principal por algún motivo, esté o no bloqueado.

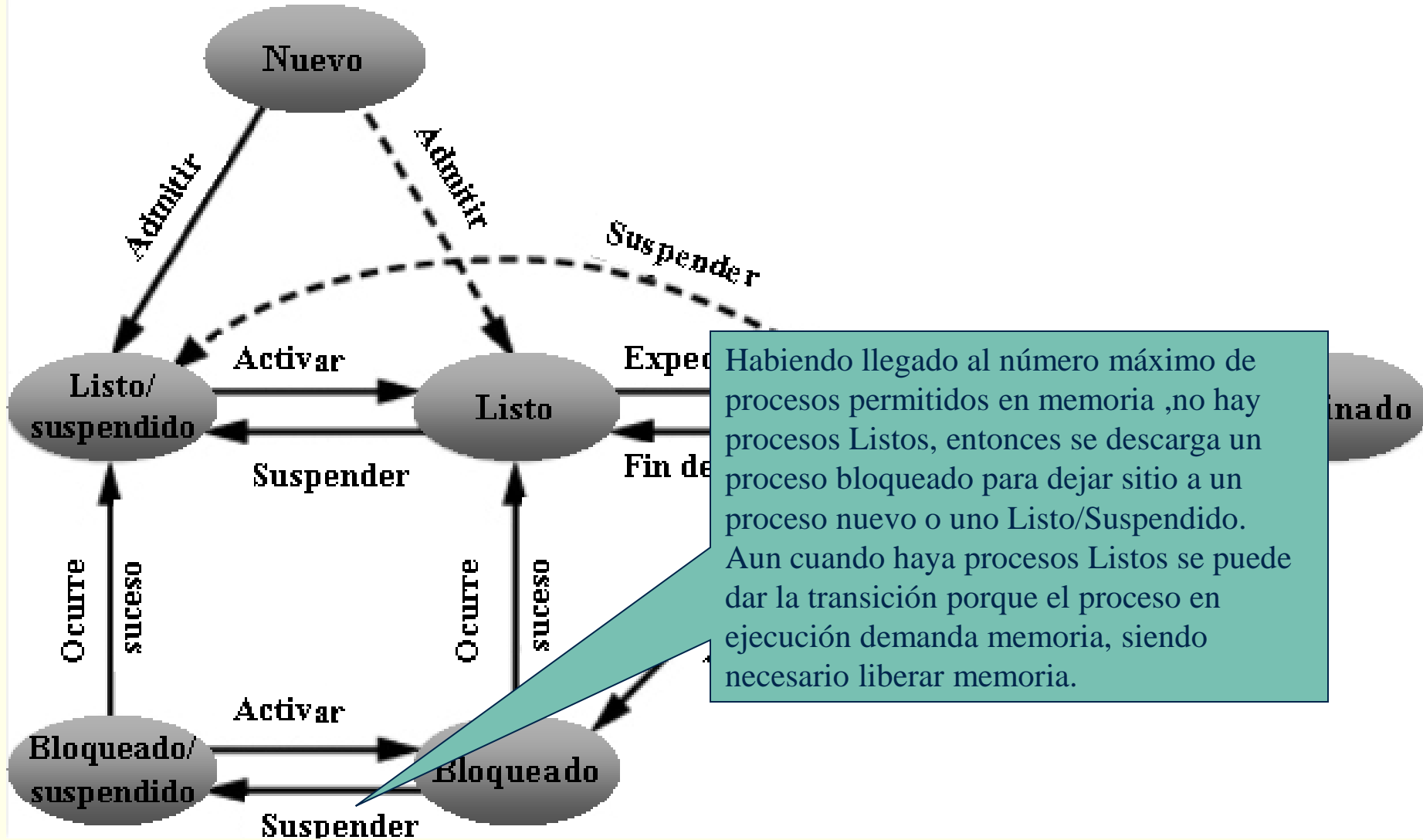
Añadimos dos nuevos Estados para cubrir las 4 posibilidades:

- Bloqueado y suspendido.
- Listo y suspendido

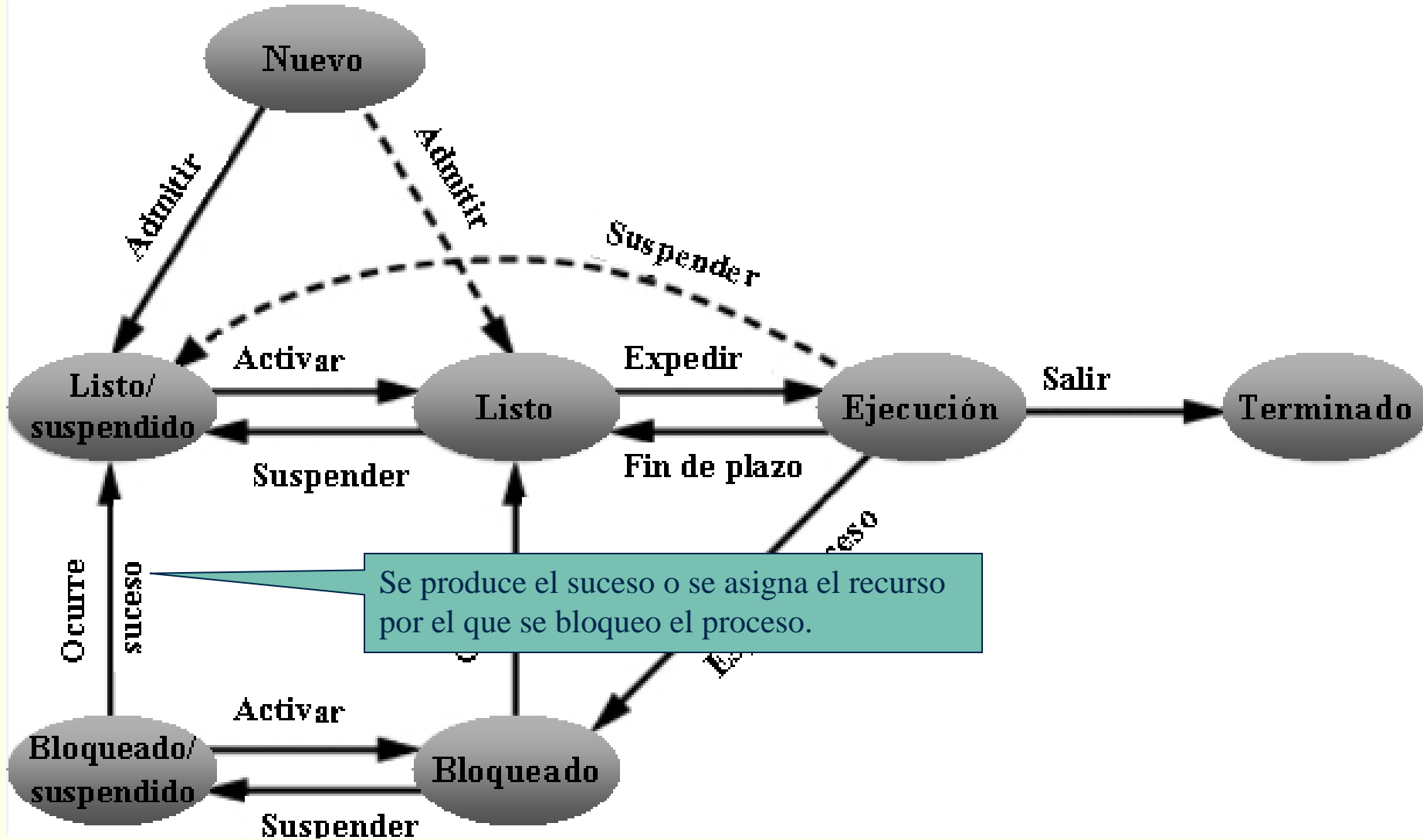
# Intercambio



# Intercambio

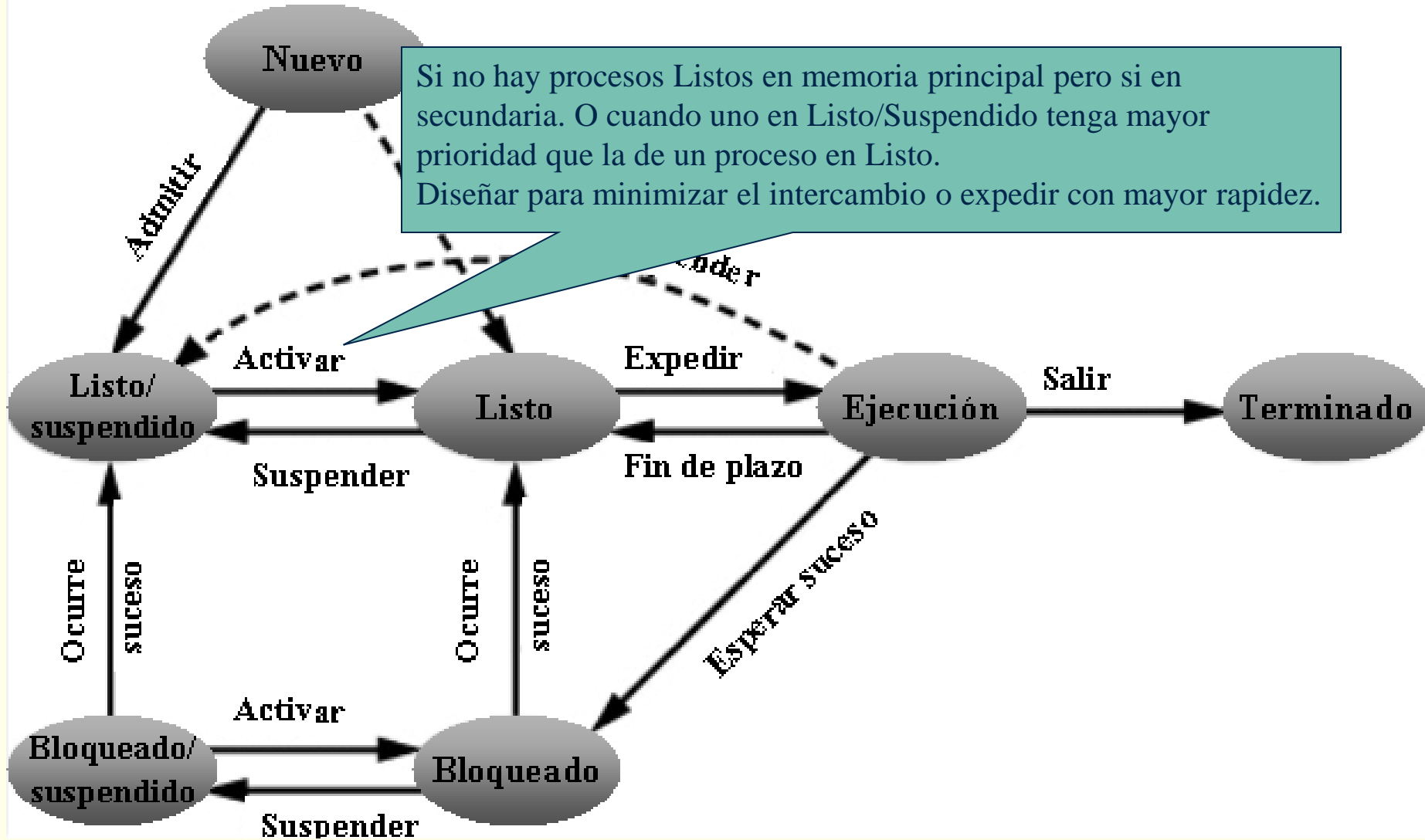


# Intercambio

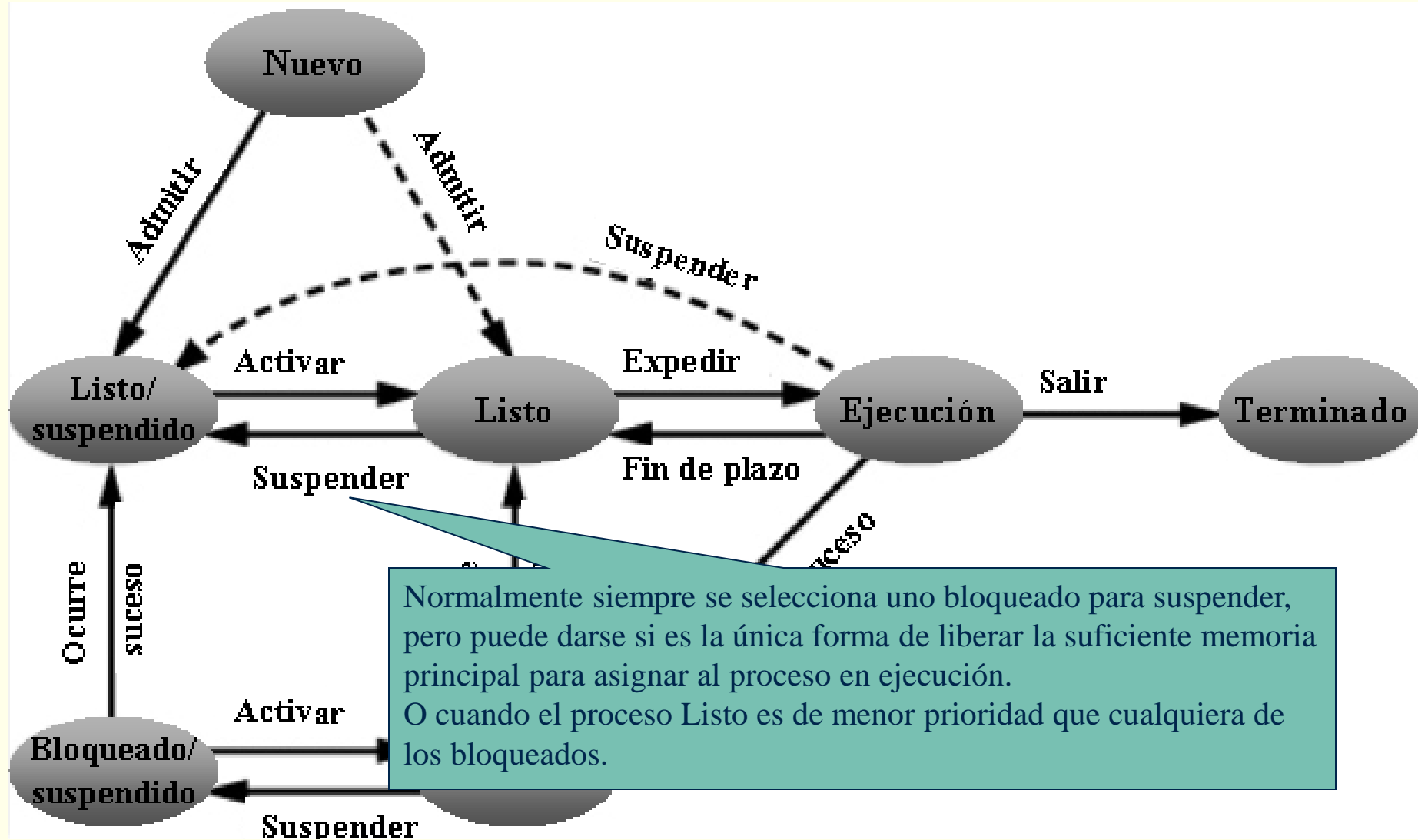


# Intercambio

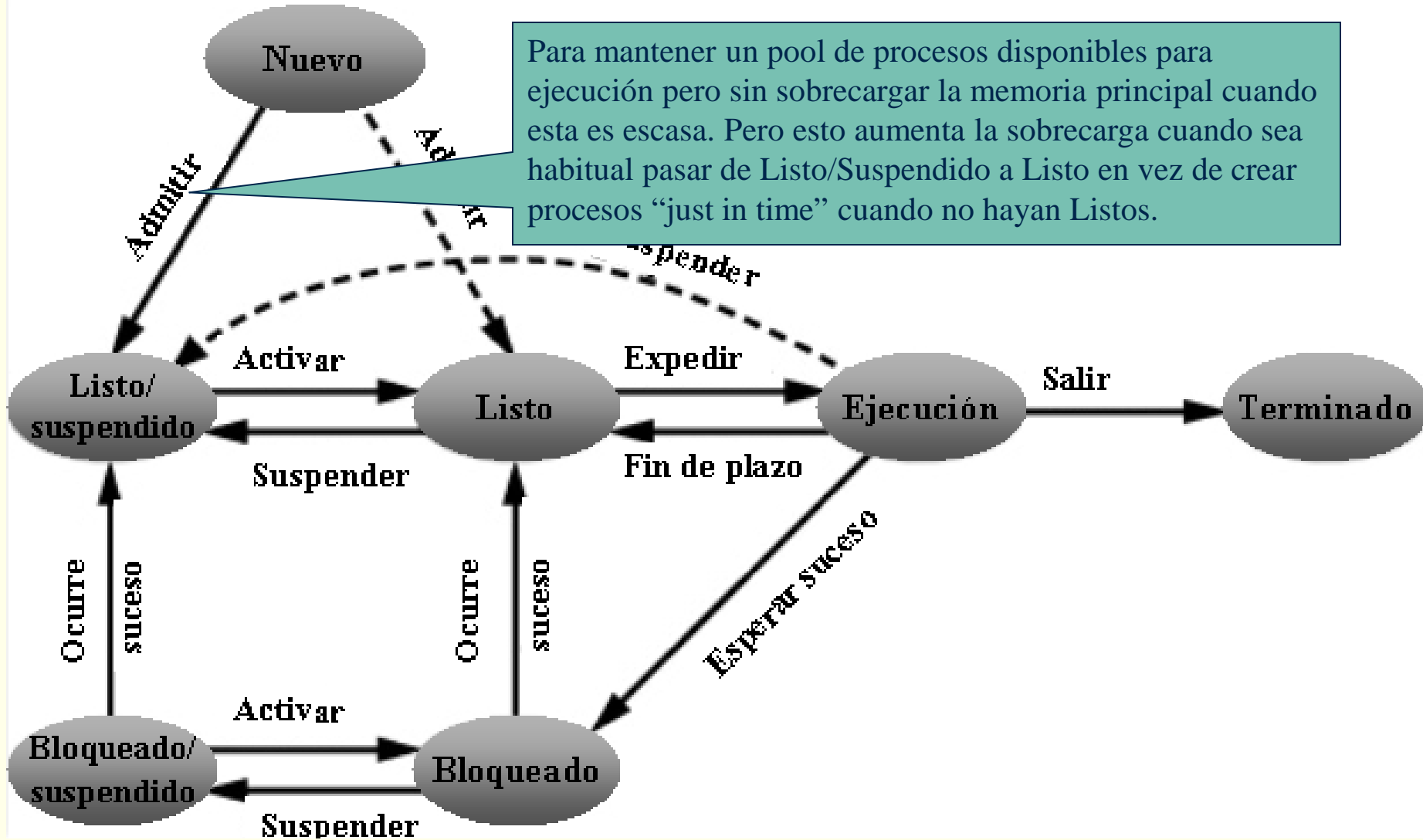
Si no hay procesos Listos en memoria principal pero si en secundaria. O cuando uno en Listo/Suspendido tenga mayor prioridad que la de un proceso en Listo. Diseñar para minimizar el intercambio o expedir con mayor rapidez.



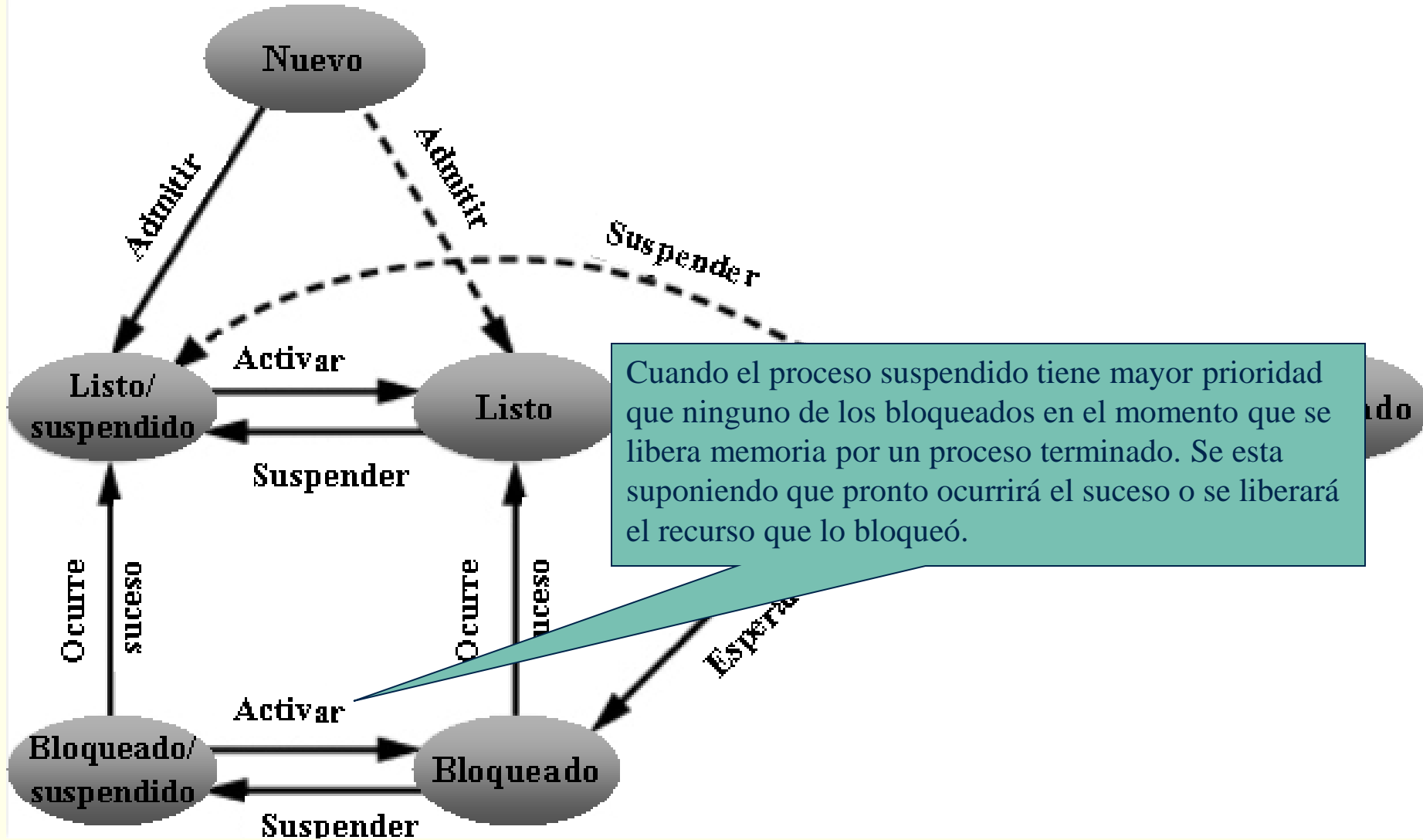
# Intercambio



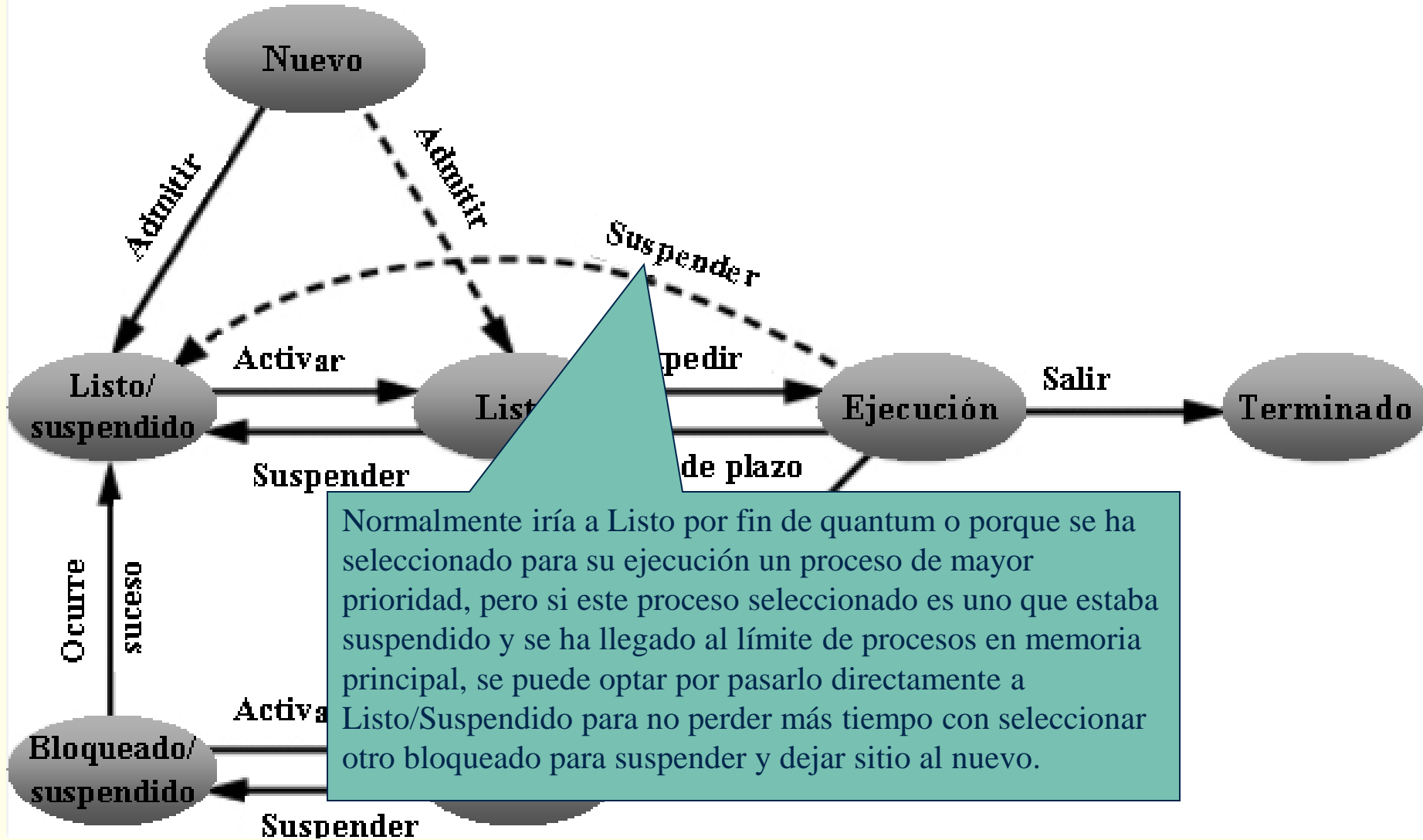
# Intercambio



# Intercambio



# Intercambio

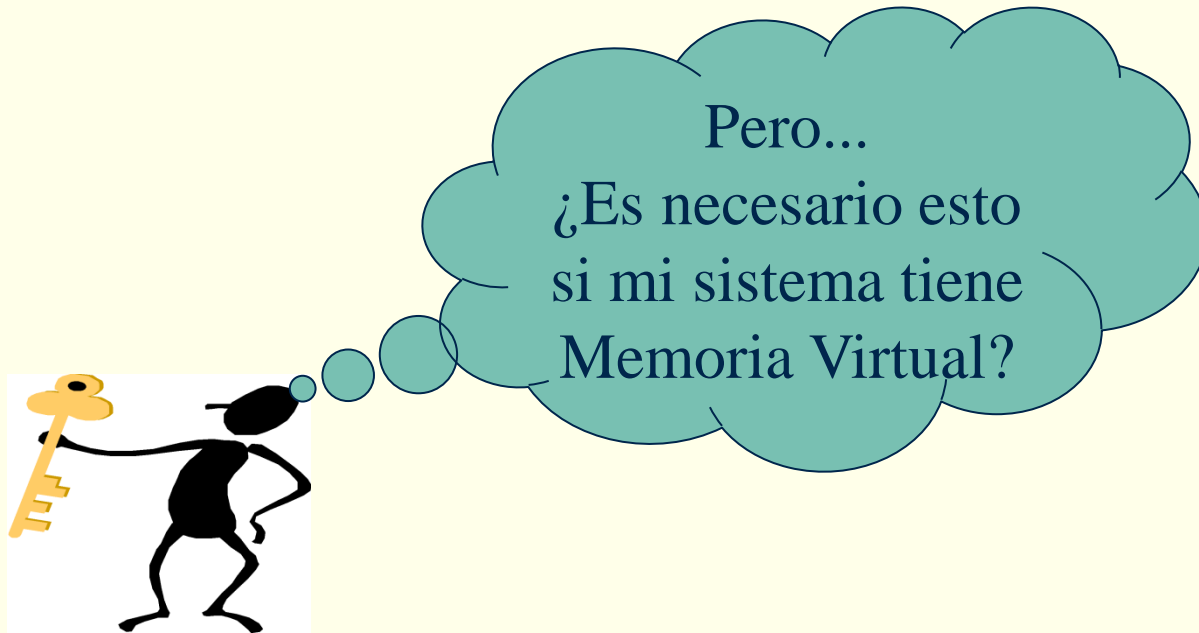


# Intercambio



En realidad son dos nuevos Estados

- Bloqueado y suspendido.
- Listo y suspendido



# Sistema de paginación

- # Permite que los procesos estén formados por varios bloques de tamaño fijo, denominados páginas.
- # La dirección virtual está formada por un número de página y un desplazamiento dentro de la página.
- # Cada página puede estar ubicada en un lugar cualquiera de la memoria principal.
- # La dirección real o dirección física se utiliza en la memoria principal.

# Direccionamiento de la Memoria Virtual

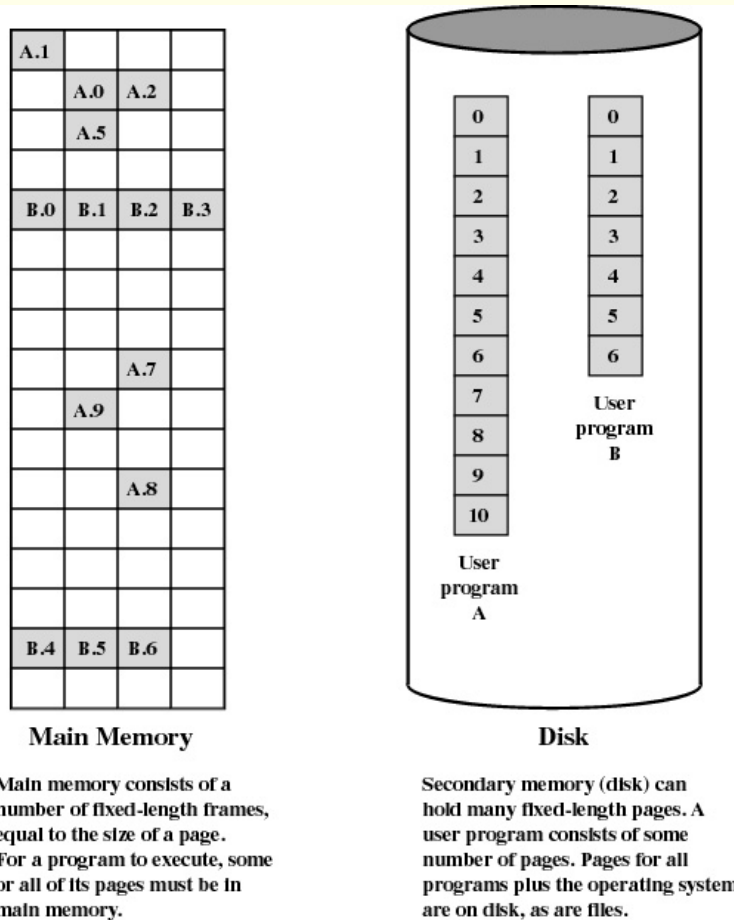


Figure 2.9 Virtual Memory Concepts

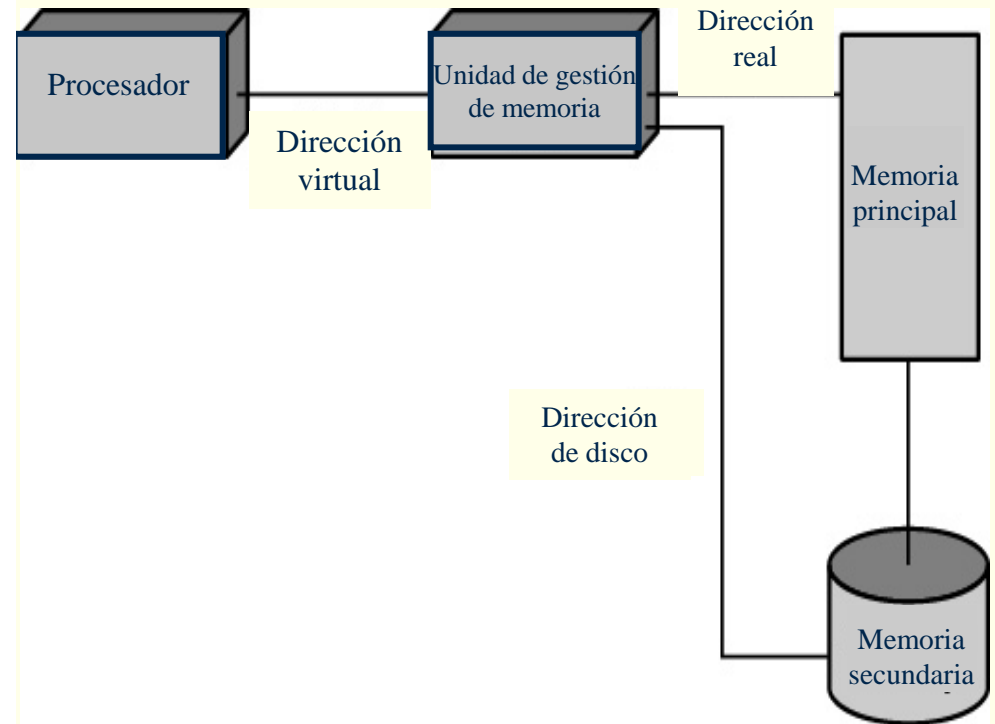
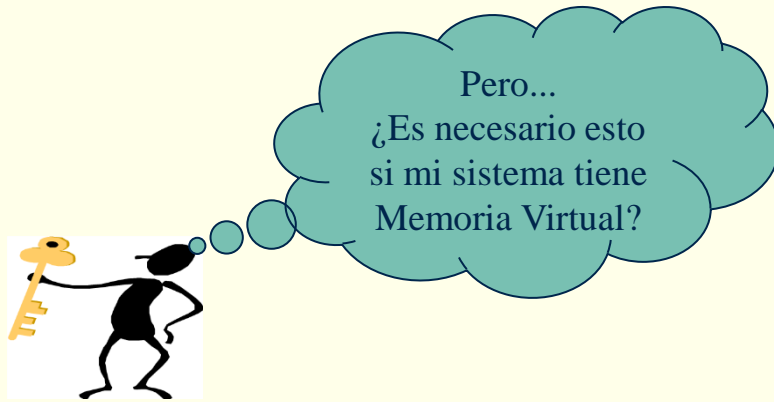


Figure 2.10 Virtual Memory Addressing

# Intercambio



Es decir, el uso de la memoria virtual parece eliminar la necesidad de intercambio:

- Con la memoria virtual cualquier parte de un proceso puede ser cargada y descargada de memoria principal por medio del hardware de gestión de memoria

El rendimiento de la Memoria Virtual puede desplomarse si hay muchos procesos parcialmente en memoria principal:

**Demasiados fallos de página**

# Características de un proceso suspendido

Un proceso que no esté en memoria no estará disponible para su ejecución **de manera inmediata**.

Características de un proceso suspendido:

1. No está disponible de inmediato para su ejecución
2. Puede estar esperando un suceso o no

Si lo está:

- La condición de Bloqueado es independiente de la condición de Suspendido.
  - El evento desbloqueante no lo habilita para ejecución
3. Alguien provocó la suspensión del proceso (él mismo, el padre, el SO)
  4. El proceso no puede salir de la suspensión hasta que el mismo agente lo ordene explícitamente.

# Razones para la suspensión

Intercambio	El sistema operativo necesita liberar suficiente memoria principal para cargar un proceso que está listo para ejecutarse.
Otra razón del SO	El sistema operativo puede suspender a un proceso subordinado o de utilidad, o a un proceso que se sospecha que sea el causante de un problema.
Solicitud de un usuario interactivo	Un usuario puede querer suspender la ejecución de un programa con fines de depuración o en conexión con el uso de un recurso.
Temporización	Un proceso puede ejecutarse periódicamente (por ejemplo, un proceso de contabilidad o de supervisión del sistema) y puede ser suspendido mientras espera el siguiente intervalo de tiempo.
Solicitud del proceso padre	Un proceso padre puede querer suspender la ejecución de un descendiente para examinar o modificar el proceso suspendido o para coordinar la actividad de varios descendientes.