

# SISTEMAS OPERATIVOS

## UNIDAD 3

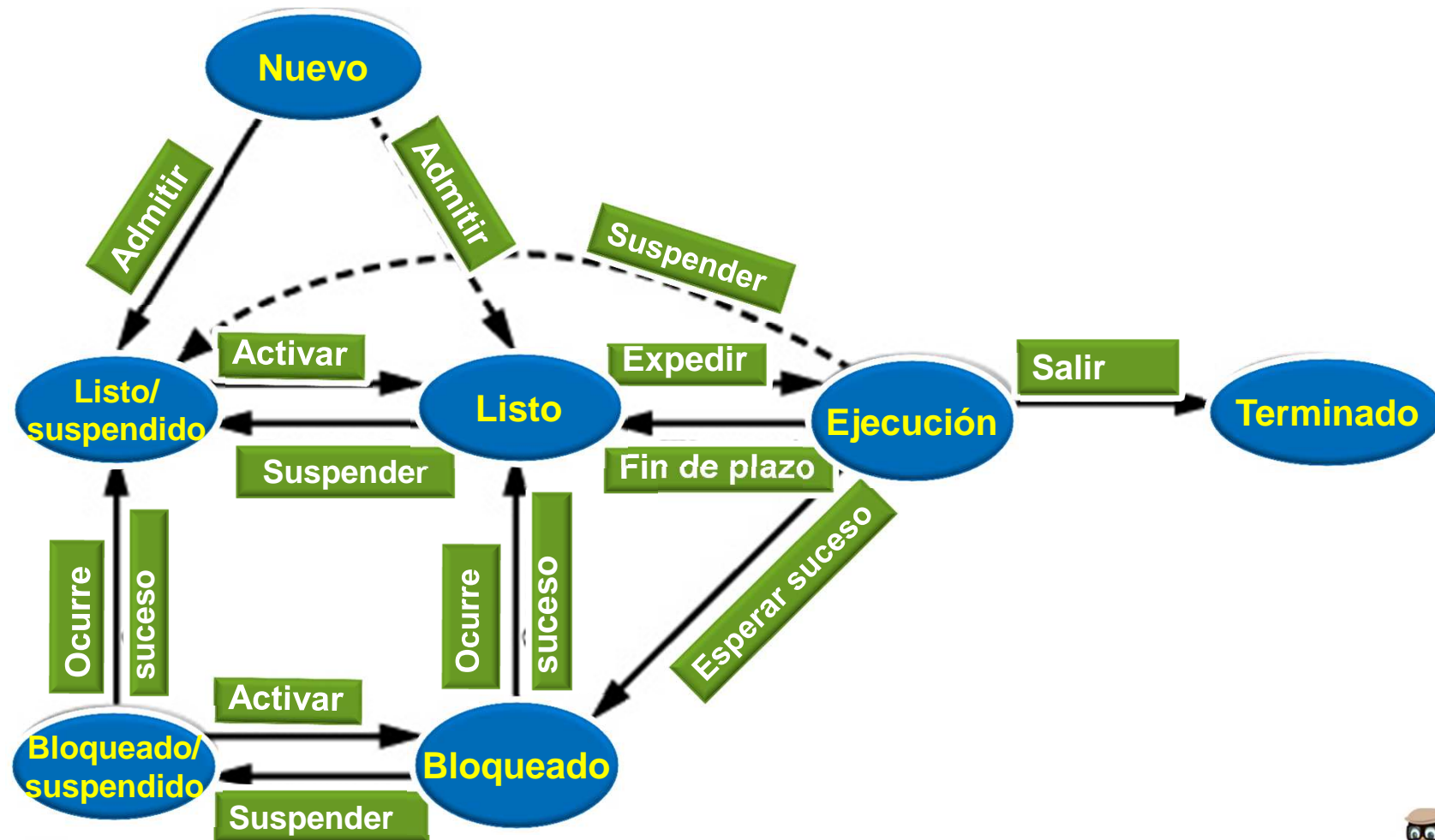
### PLANIFICACION DE PROCESOS

Einstein afirmaba que deben haber explicaciones simples de la naturaleza, porque Dios no es arbitrario ni caprichoso.  
Tal fe no consuela a un ingeniero de software.

*Frederick Brooks, Jr.*



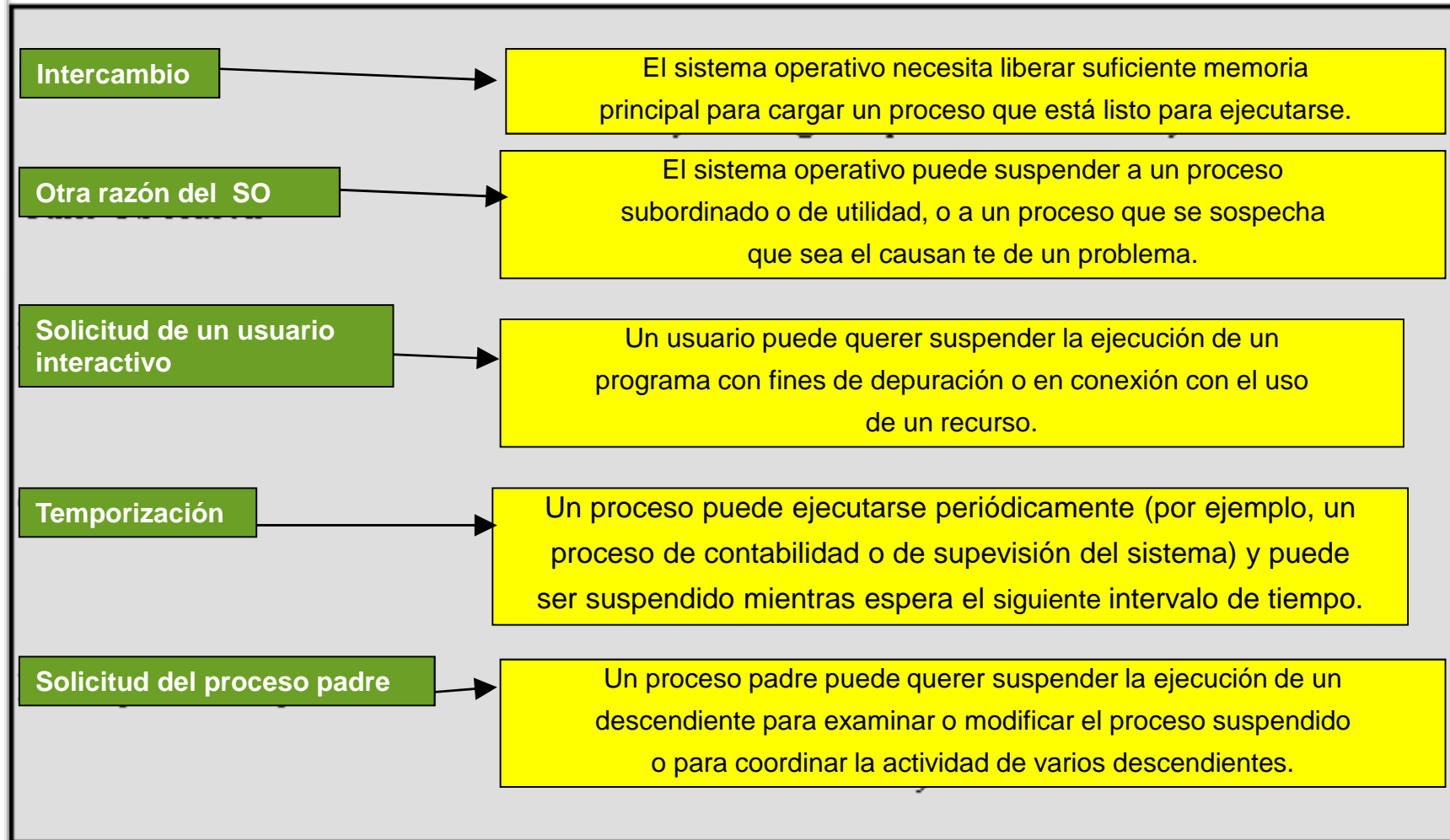
# ESTADO DE LOS PROCESOS



Con dos estados de suspensión



## PROCESOS: CAUSAS DE SUSPENSION



PROCESOS: ASIGNACION DE RECURSOS

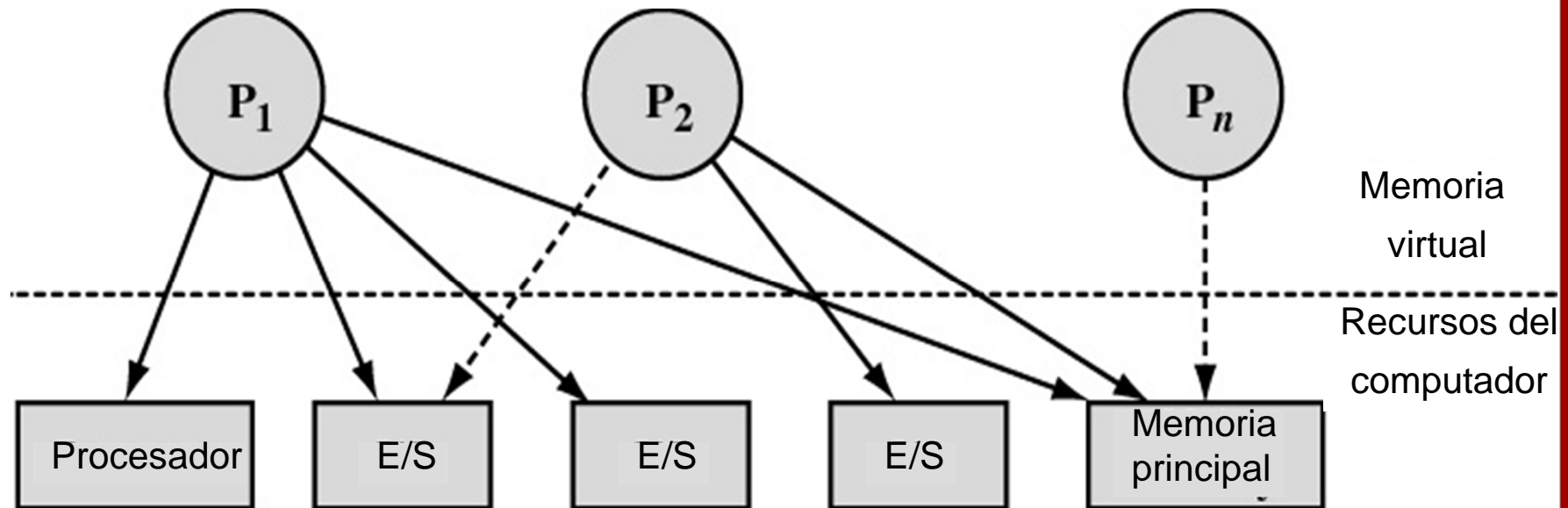


Figura 3.9. Procesos y recursos (asignación de recursos en un instante de tiempo).



Williams Stallings SISTEMAS OPERATIVOS. Principios de diseño e interioridades. 4ta ed. Pearson Educación S.A. Madrid, 2001 ISBN: 84-205-3177-4



## PROCESOS: CAUSAS DE CONTEXT SWITCH

- **Interrupción de reloj:**
  - El proceso en ejecución ha consumido la fracción máxima de tiempo permitida.
- **Interrupción de E/S.**
- **Fallo de memoria:**
  - La dirección de memoria se encuentra en la memoria virtual, por lo tanto debe ser llevada a la memoria principal.
- **Cepos:**
  - Se ha producido un error.
  - Puede hacer que el proceso que se estaba ejecutando pase al estado de Terminado.
- **Llamada del supervisor:**
  - Como la operación de abrir una archivo.



## PROPOSITOS DE LA PLANIFICACION

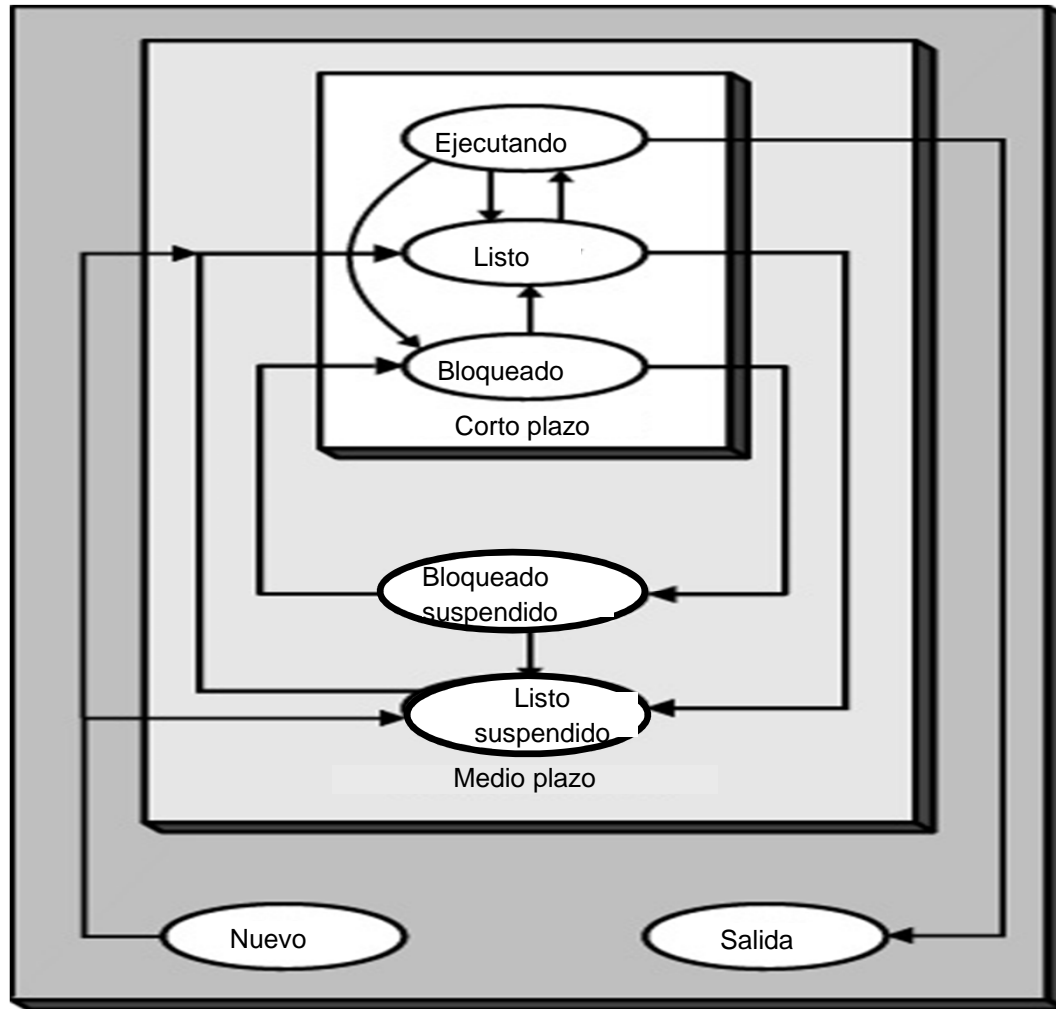
- **Tiempo de respuesta.**
- **Productividad.**
- **Eficiencia del procesador.**



## TIPOS DE PLANIFICACION

<b>Planificación a largo plazo</b>	<b>Decisión de añadir procesos al conjunto de procesos a ejecutar</b>
<b>Planificación a medio plazo</b>	<b>Decisión de añadir procesos al conjunto de procesos que se encuentran parcial o completamente en la memoria</b>
<b>Planificación a corto plazo</b>	<b>Decisión sobre qué proceso disponible será ejecutado en el procesador</b>
<b>Planificación de E/S</b>	<b>Decisión sobre qué solicitud de E/S pendiente será tratada por un dispositivo de E/S disponible</b>





**NIVELES DE PLANIFICACION**

Figura 9.1. Niveles de planificación.

Williams Stallings SISTEMAS OPERATIVOS. Principios de diseño e interioridades. 4ta ed. Pearson Educación S.A. Madrid, 2001 ISBN: 84-205-3177-4





## TIPOS DE PLANIFICACION

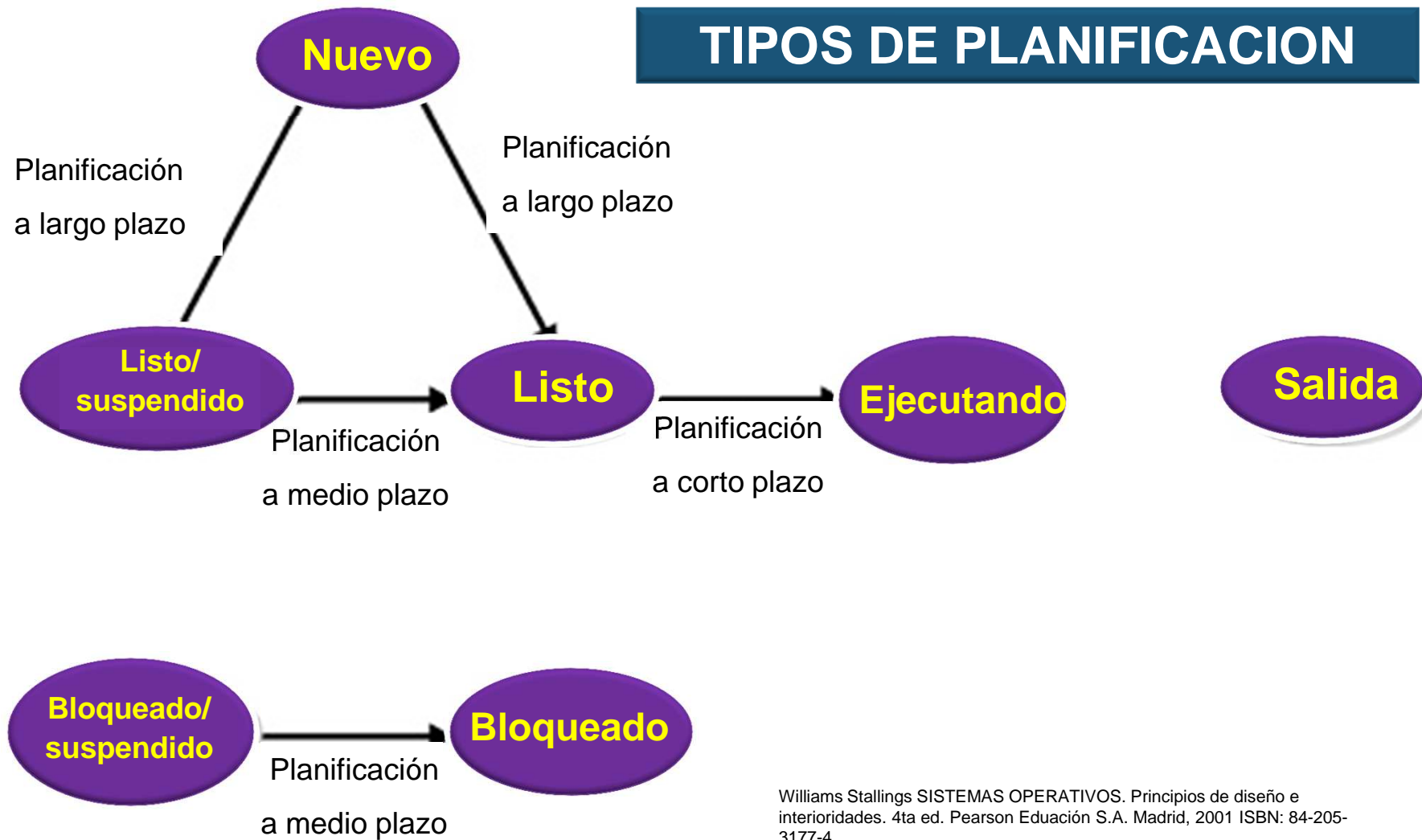


Figura 9.1. Planificación y transiciones de estado de los procesos.



## TIPOS DE PLANIFICACION

### LARGO PLAZO



- Determina cuáles son los programas admitidos en el sistema.
- Controla el grado de multiprogramación.
- Cuantos más procesos se crean, menor es el porcentaje de tiempo en el que cada proceso se puede ejecutar.

### MEDIANO PLAZO



- Forma parte de la función de intercambio.
- Se basa en la necesidad de controlar el grado de multiprogramación.



## CORTO PLAZO

### CRITERIOS DE LA PLANIFICACION A CORTO PLAZO

- También conocido como distribuidor.
- Es el de ejecución más frecuente.
- Se ejecuta cuando ocurre un suceso:
  - Interrupciones del reloj.
  - Interrupciones de E/S.
  - Llamadas al sistema operativo.
  - Señales.

- Orientados al usuario:
  - Tiempo de respuesta:
    - Periodo de tiempo transcurrido desde que se emite una solicitud hasta que la respuesta aparece en la salida.
- Orientados al sistema:
  - Uso efectivo y eficiente del procesador.

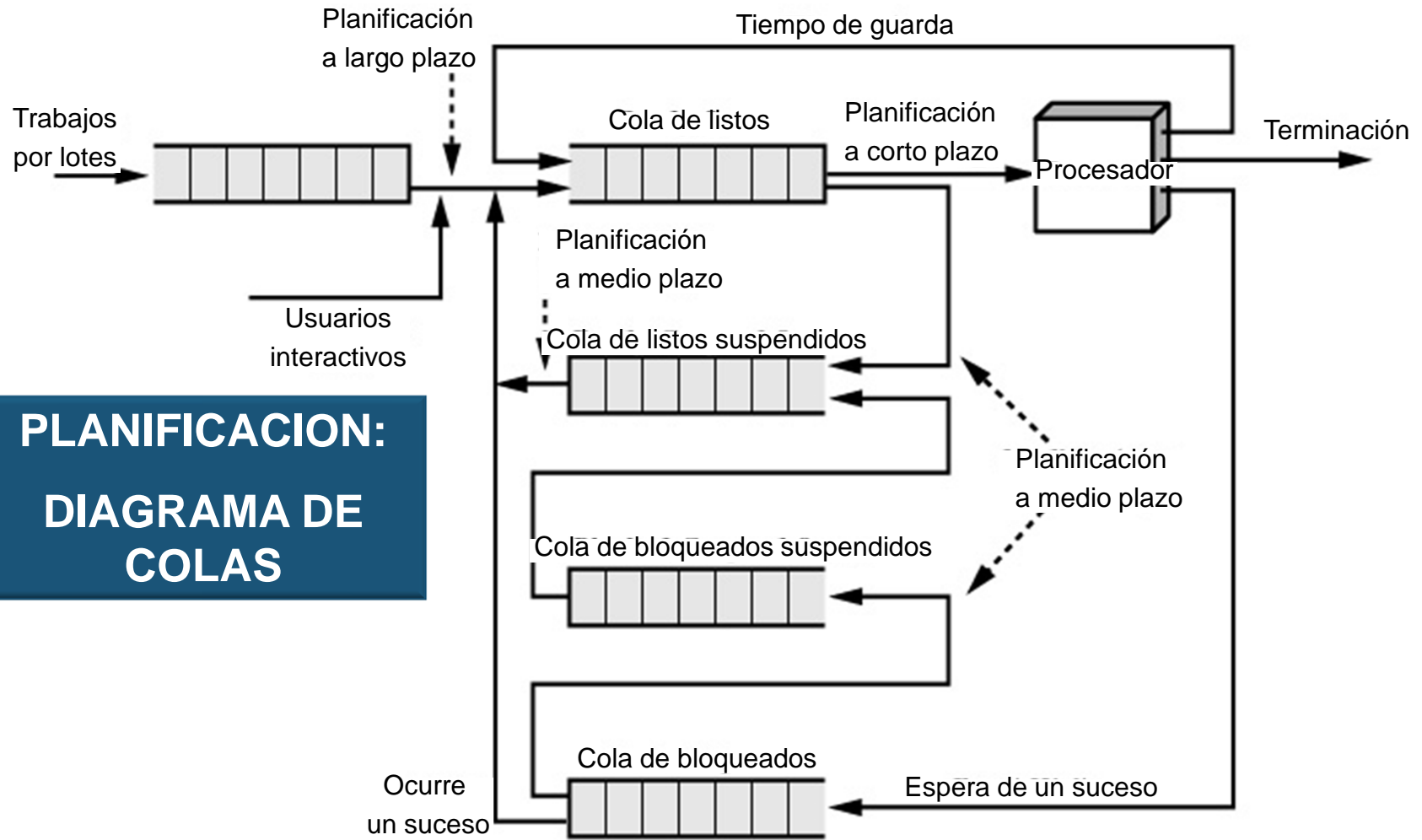


**OTROS CRITERIOS DE PLAN. CORTO PLAZO**

- **Relativos al rendimiento del sistema:**
  - **Cuantitativos.**
  - **Pueden evaluarse fácilmente.**  
**Algunos ejemplos son el tiempo de respuesta y la productividad.**
- **No relativos al rendimiento del sistema:**
  - **Cualitativos.**
  - **Previsibilidad.**



**PLANIFICACION:  
DIAGRAMA DE  
COLAS**



Williams Stallings SISTEMAS OPERATIVOS. Principios de diseño e interioridades. 4ta ed. Pearson Educación S.A. Madrid, 2001 ISBN: 84-205-3177-4

Figura 9.3. Diagrama de colas de planificación.

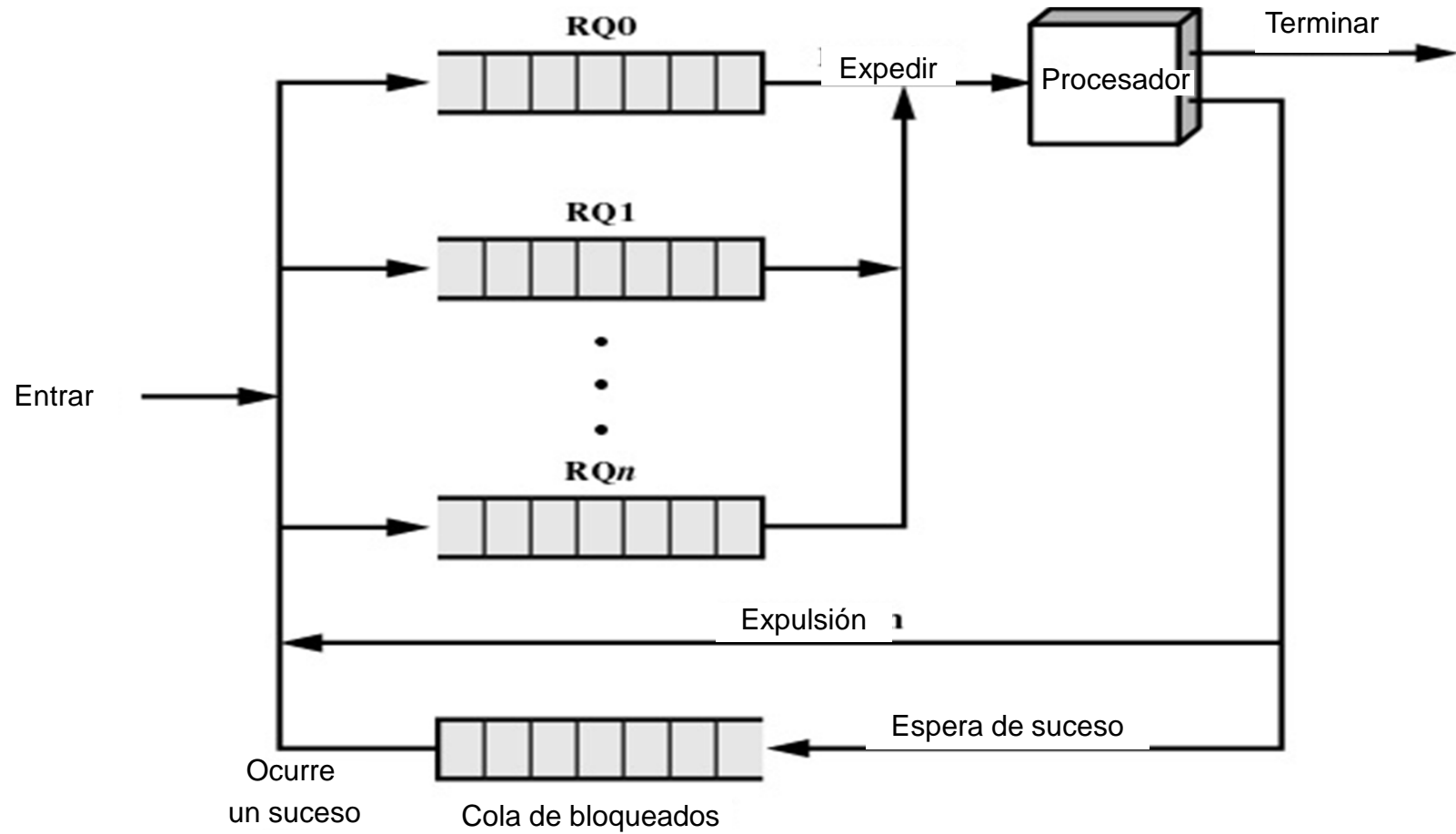


## PLANIFICACION POR PRIORIDADES

- El planificador seleccionará siempre a un proceso de mayor prioridad antes que a los de menor prioridad.
- Tiene múltiples colas de Listos para representar cada nivel de prioridad.
- Los procesos de prioridad más baja pueden sufrir inanición:
  - Permite que un proceso cambie su prioridad en función de su edad o su historial de ejecución.



## PLANIFICACION POR PRIORIDADES



Williams Stallings SISTEMAS OPERATIVOS. Principios de diseño e interioridades. 4ta ed. Pearson Educación S.A. Madrid, 2001 ISBN: 84-205-3177-4



Figura 9.4. Colas de prioridad.



## MODOS DE DECISION (por tipo de multitarea)

- No preferente (No-Preemptiva):
  - Una vez que el proceso pasa al estado de Ejecución, continúa ejecutando hasta que termina o se bloquea en espera de una E/S.
- Preferente (Preemptiva):
  - El proceso que se está ejecutando actualmente puede ser interrumpido y pasado al estado de Listos por el sistema operativo.
  - Permiten dar un mejor servicio ya que evitan que un proceso pueda monopolizar el procesador durante mucho tiempo.





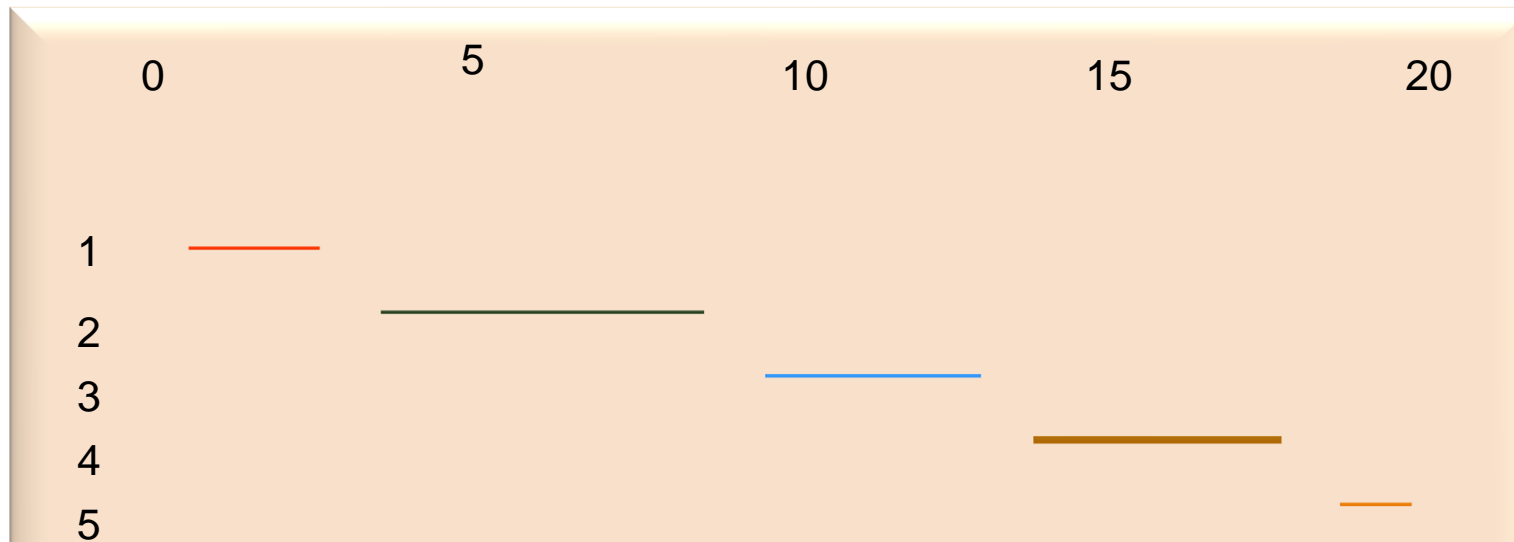
Proceso	Instante de llegada	Tiempo de servicio
A	0	3
B	2	6
C	4	4
D	6	5
E	8	2



## EJEMPLO DE APLICACION (Teorico)



## FCFS (PRIMERO EN LLEGAR PRIMERO EN SERVIRSE)



- Cada proceso se incorpora a la cola de listos.
- Cuando el proceso actual cesa su ejecución, se selecciona el proceso más antiguo de la cola.

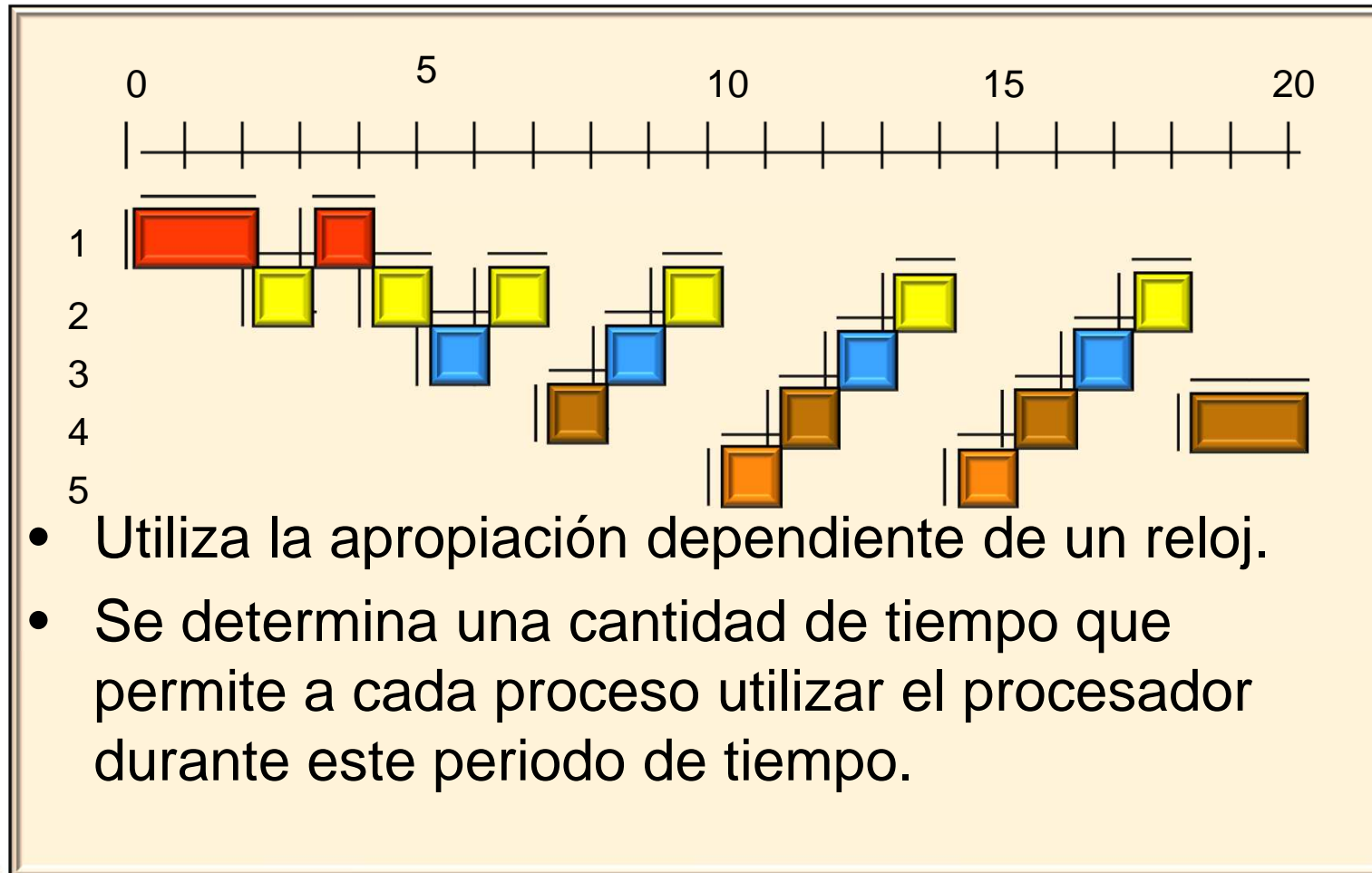


## FCFS: CONCLUSIONES

- **Puede que un proceso corto tenga que esperar mucho tiempo antes de que pueda ser ejecutado.**
- **Favorece a los procesos con carga de CPU:**
  - **Los procesos con carga de E/S tienen que esperar a que se completen los procesos con carga de CPU.**



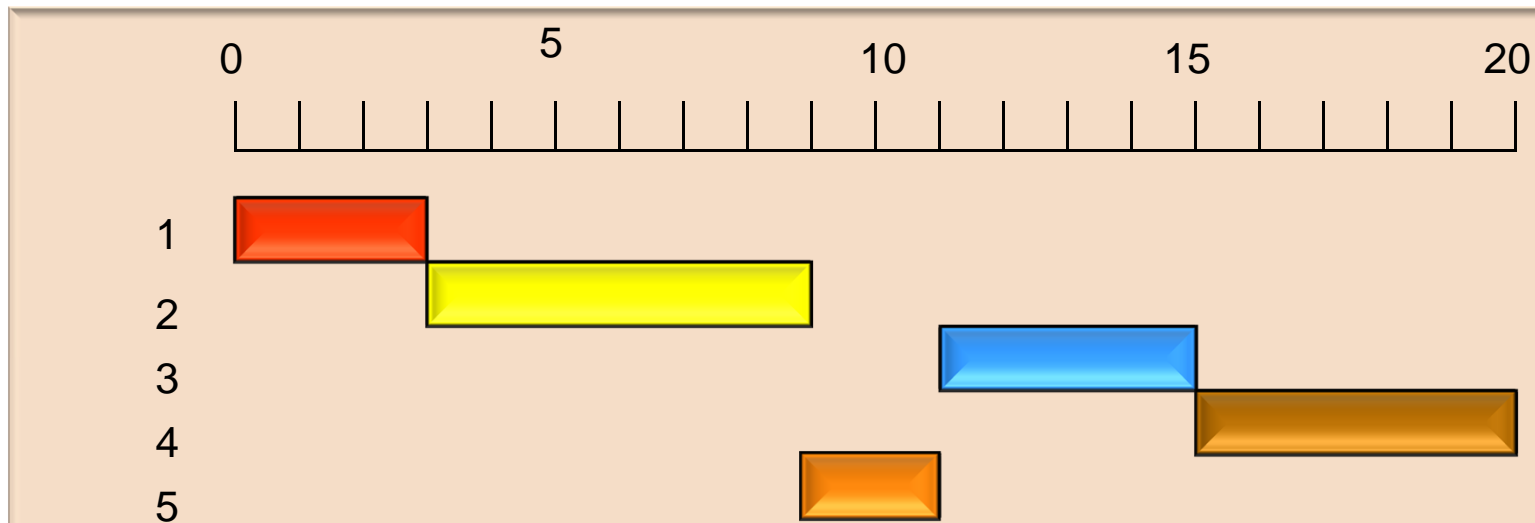
## ROUND ROBIN (TURNO ROTATIVO)



## ROUND ROBIN: CARACTERISTICAS

- **Periódicamente, se genera una interrupción de reloj.**
- **Cuando se genera la interrupción, el proceso que está en ejecución se sitúa en la cola de Listos:**
  - **Se selecciona el siguiente trabajo.**
- **Se conoce también como fracciones de tiempo.**



**SPN ( PRIMERO EL PROCESO MAS CORTO)**

- Es una política no preferente.
- Se selecciona el proceso con menor tiempo esperado de ejecución.
- Un proceso corto saltará a la cabeza de la cola, sobrepasando a trabajos largos.

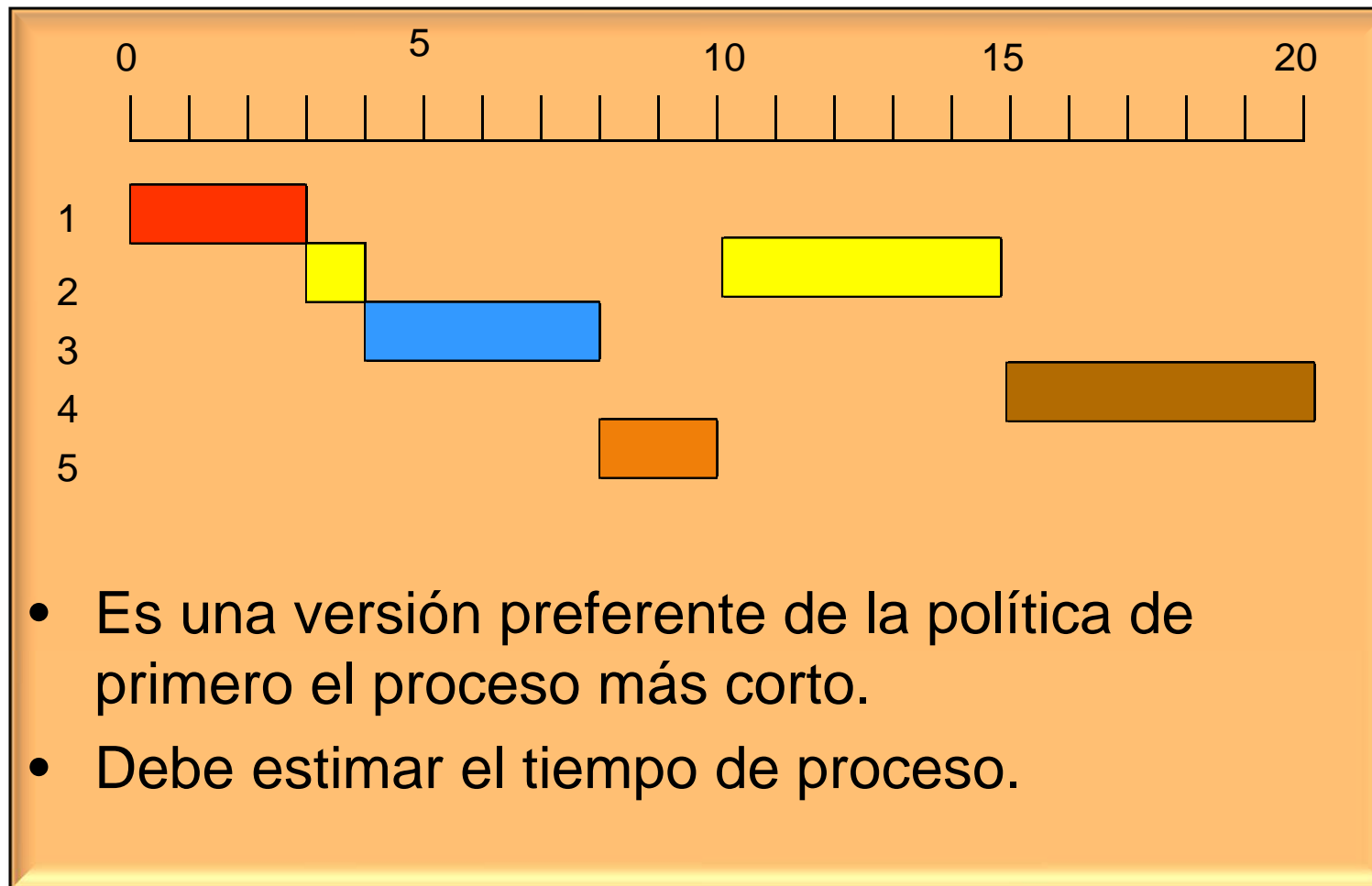


## SPN: CONCLUSIONES

- Se reduce la previsibilidad de los procesos largos.
- Si la estimación de tiempo del proceso no es correcta, el sistema puede abandonar el trabajo.
- Posibilidad de inanición para los procesos largos.



## SRT (MENOR TIEMPO RESTANTE)

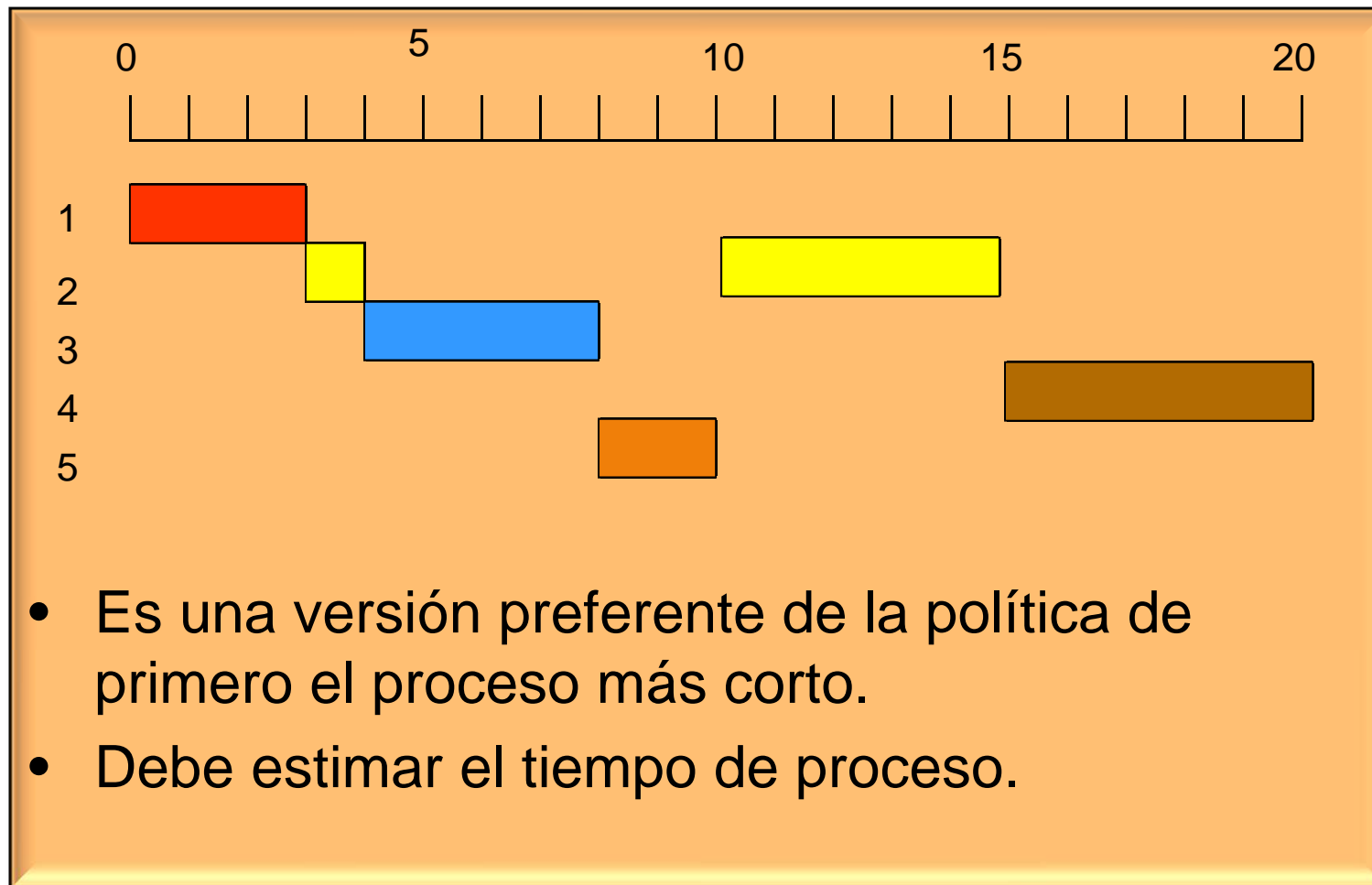


- Es una versión preferente de la política de primero el proceso más corto.
- Debe estimar el tiempo de proceso.





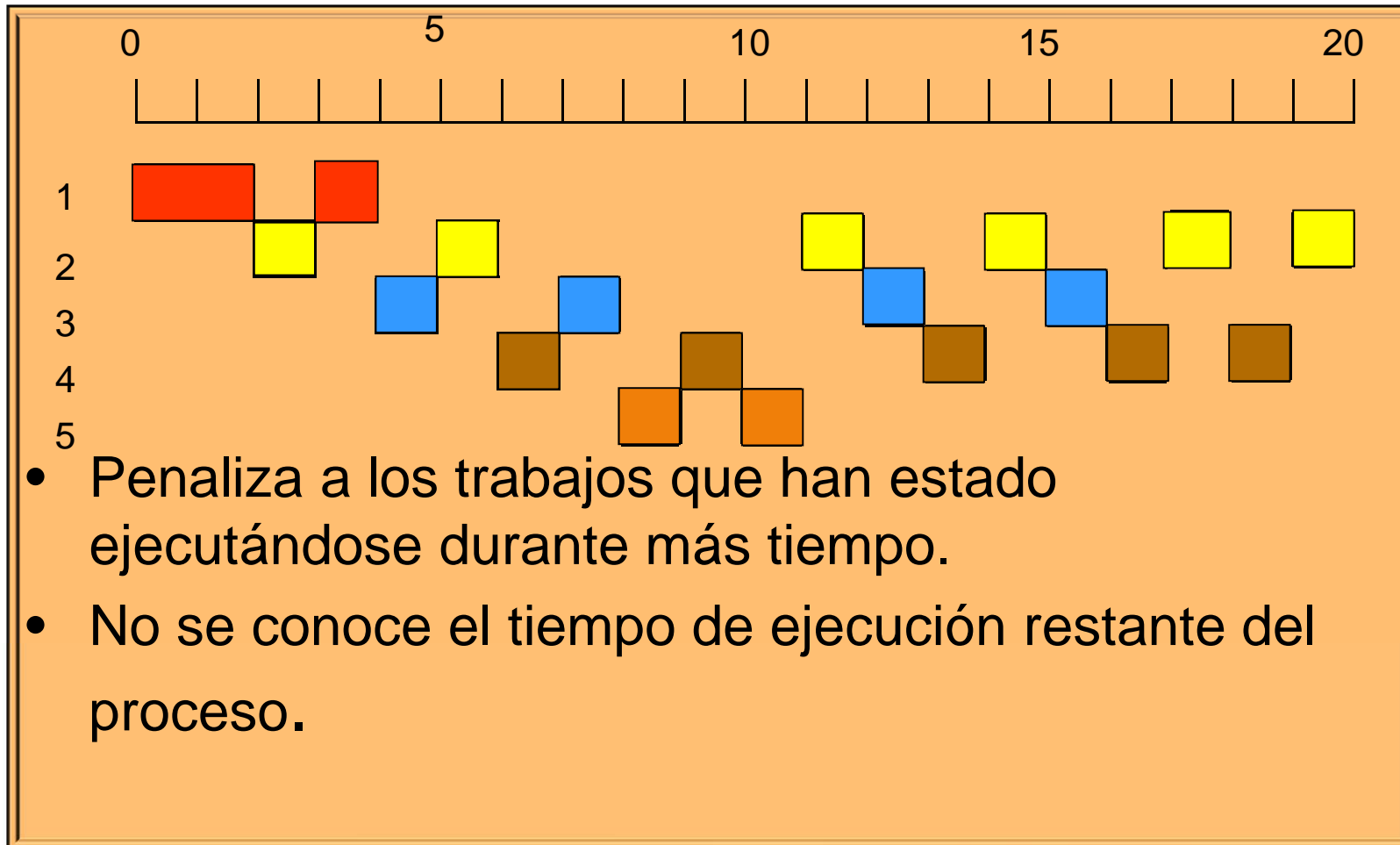
## SRT (MENOR TIEMPO RESTANTE)

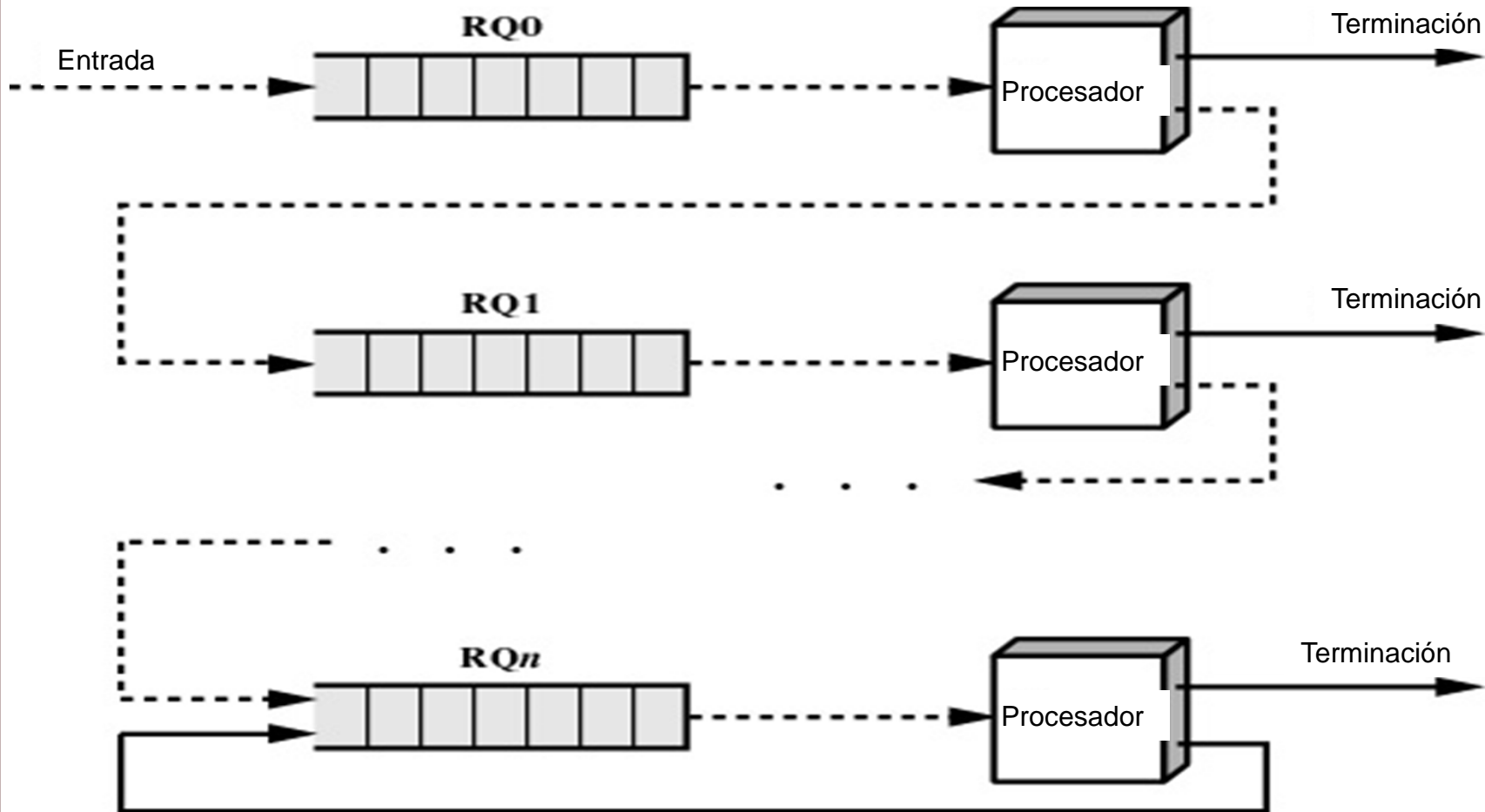


- Es una versión preferente de la política de primero el proceso más corto.
- Debe estimar el tiempo de proceso.



## REALIMENTACION





Williams Stallings SISTEMAS OPERATIVOS. Principios de diseño e interioridades. 4ta ed. Pearson Educación S.A. Madrid, 2001 ISBN: 84-205-3177-4

**REALIMENTACION**

Figura 9.10. Planificación con realimentación.



## ROUND ROBIN CON PRIORIDADES: Condiciones

1. Sistema Multitarea No preferente (No-Preemptiva)
2. Sistema Multiprogramado
3. Sistema Mononúcleo – Monoprocesador.
4. Armado de colas con política FIFO.
5. Las IRQs se procesan con prioridad.
6. Existe un Tiempo Excluido ( $T_{exc}$ ) /  $T_{proc} \geq \text{Quantum}$ .
7.  $T_{despach}$  corresponde al OverTime /  $T_{ov} \leq \text{Quantum}$ .
8. Existe IRQs internas al Proceso e IRQs externas a los Procesos en competencia.



## ROUND ROBIN CON PRIORIDADES: Condiciones

9. Hay distintos tipos de IRQs: IRQnm – IRQm – IRQsw
10. No se considera el Proceso INIT (Pinit) – Tiempo de Cambio de Contexto (Tctxt) – Tiempo de IRQ de Tiempo Excluido (Texc).
11. Prioridad de Acceso al Estado de Listo: Proceso que viene de Nuevo – Proceso que viene de Texc – Proceso que viene de Bloqueo.
12. Se pasan procesos desde Listo o Bloqueo a Suspendido en función del espacio en la RAM.
13. La ejecución de las IRQs maneja con prioridades de origen.
14. La peor condición: Sin procesos en Listo.



## ROUND ROBIN CON PRIORIDADES

Proceso	Instante de llegada	Tiempo de Servicio	Tiempo de I/O
A	0	5	IRQ final 1C/4C
B	2	3	--
C	5	4	IRQ final 2C/2C
D	7	2	--
E	8	6	--

- Delay = 1C (Por Overtime del Despachador)
- Quantum = 2C
- Llega una IRQ de I/O por una llamada de ejecución RCP, durante el inicio del Ciclo 14, y tiene una duración de 4C.





# ROUND ROBIN CON PRIORIDADES



Planilla de Resolución de Planificación de  
Procesos

Procesos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
LISTO																																												
BLOQUEO																																												
EJECUCION																																												
FINAL																																												

# ROUND ROBIN CON PRIORIDADES

IRQ de C																				
IRQ de A																				
E																				
D																				
C																				
B																				
A																				
OV																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Listo	A	I de A	I de A, B	B	B	I de A, B, C	B, C	B, C, D	B, C, D, E, A	C, D, E, A	C, D, E, A	C, D, E, A, B	D, E, A, B	D, E, A, B	I de C, D, E, A, B	D, E, A, B	D, E, A, B			
EXE	OV	A	OV	I de A	I de A	OV	I de A	I de A	OV	B	B	OV	C	C	OV	I de C	I de C			
Bloqueo			A	A	A	A	A	A							C	C	C			
FIN									I de A											





## PLANIFICACION EN UNIX

- Emplea realimentación multinivel usando turno rotatorio en cada una de las colas de prioridad.
- La prioridad de cada proceso se calcula cada segundo.
- La prioridad base divide los procesos en bandas fijas de prioridad.
- Se utiliza un factor de ajuste para impedir que un proceso salga fuera de la banda que tiene asignada.



## BANDAS DE PRIORIDAD EN UNIX

- **En orden decreciente de prioridad:**
  - **Intercambio.**
  - **Control de dispositivos de E/S de bloques.**
  - **Gestión de archivos.**
  - **Control de dispositivos de E/S de caracteres.**
  - **Procesos de usuario.**

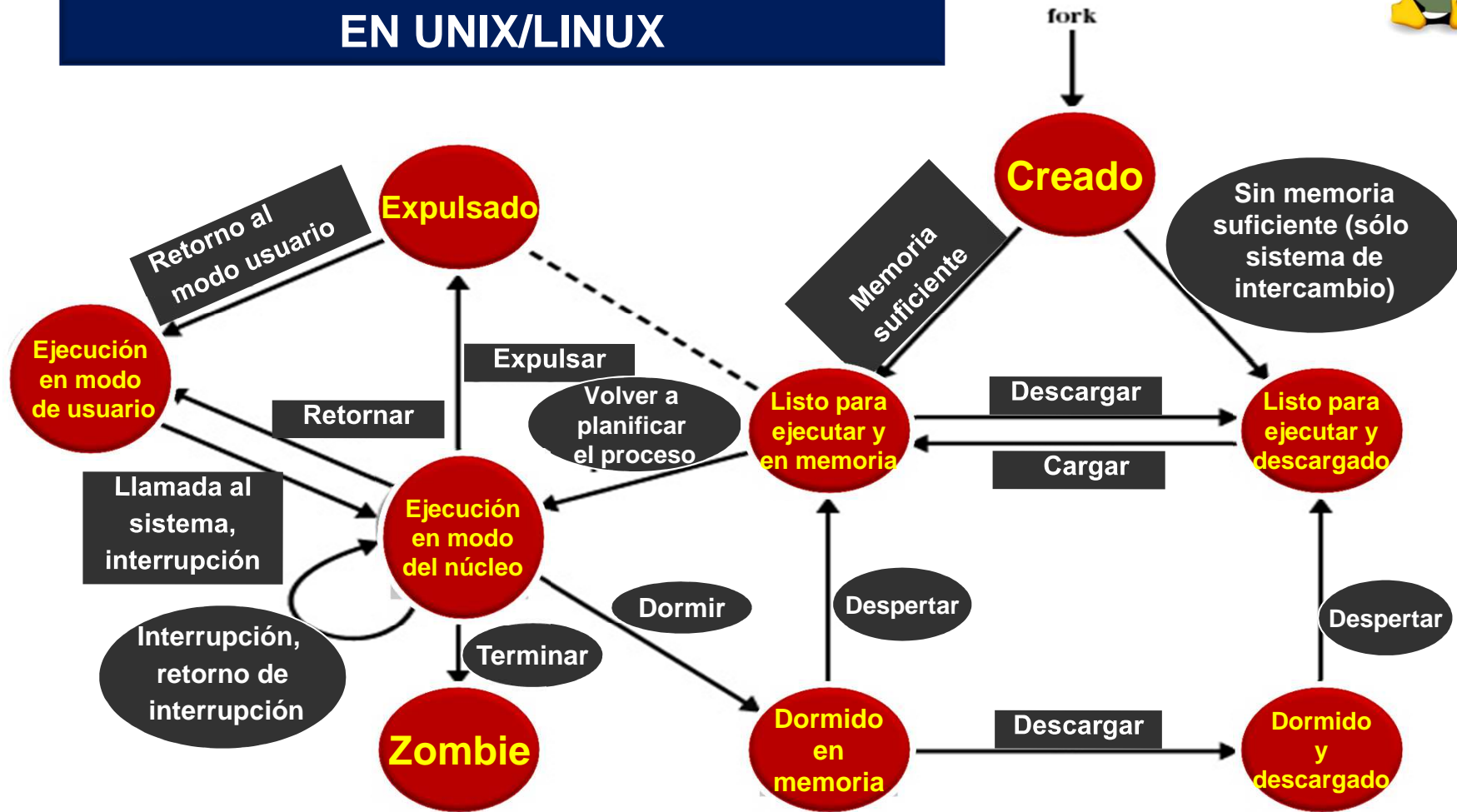


## ESTADOS DE UN PROCESO EN UNIX/LINUX

<b>Ejecución en modo de usuario</b>	Ejecutando en modo de usuario.
<b>Ejecución en modo del núcleo</b>	Ejecutando en modo de núcleo.
<b>Listo para ejecutar y en memoria</b> como el núcleo lo planifique.	Listo para ejecutar tan pronto
<b>Dormido y en memoria</b>	Incapaz de ejecutar hasta que se produzca un suceso; el proceso está en memoria principal.
<b>Listo para ejecutar y descargado</b>	El proceso está listo para ejecutar, pero se debe cargar el proceso en memoria principal antes de que el núcleo pueda planificarlo para la ejecución.
<b>Dormido y descargado</b>	El proceso está esperando un suceso y ha sido expulsado al almacenamiento secundario.
<b>Expulsado</b>	El proceso retorna del modo del núcleo al modo de usuario, pero el núcleo lo expulsa y realiza un cambio de contexto para planificar otro proceso.
<b>Creado</b>	El proceso está recién creado y aún no está listo para ejecutar.
<b>Zombie</b>	El proceso ya no existe, pero deja un registro para que lo recoja el proceso padre.



# ESTADOS DE UN PROCESO EN UNIX/LINUX



Williams Stallings SISTEMAS OPERATIVOS. Principios de diseño e interioridades. 4ta ed. Pearson Educación S.A. Madrid, 2001 ISBN: 84-205-3177-4



Figura 3.16. Diagrama de transición de estados de los procesos en UNIX.

## RELACIONES ENTRE PROCESOS

### TIPOS

- ❖ PADRE - HIJO
- ❖ GRUPO DE PROCESOS
- ❖ SESIONES

## MANIPULACION DE PROCESOS

### OPERACIONES

- ❖ CREACION (system, fork, exec).
- ❖ MUERTE (kill)
- ❖ SUICIDIO (exit, abort)
- ❖ ESPERA DE FIN HIJO (wait)



## INFORMACION DE USUARIO

**FUNCION getlogin:** Retorna nombre del Usr que accede

**Librería:** unistd.h

**FUNCION times & getusage:** Retorna los tiempos de los procesos

**Librería:** sys/times.h

### TIEMPOS

- ❖ T normal (T transcurrido)
- ❖ T de CPU del USR (T servicio Modo USR)
- ❖ T de CPU del Sistema (T ejecución de Código Kernel)

**Struct rusage:** Almacena el conjunto de recursos usados

**Librería:** sys/resource.h



## RECURSOS USADOS

Struct rusage



- ❖ T USR usado
- ❖ T Sistema usado
- ❖ Máx. Tamaño para residentes.
- ❖ Tamaño Memoria compartida.
- ❖ Tamaño Memoria de datos no compartidos.
- ❖ Tamaño de pila no compartida.
- ❖ Referencias a páginas.
- ❖ Fallos de Página.
- ❖ Permutaciones.
- ❖ Operaciones de entrada en Bloque.
- ❖ Operaciones de salida en Bloque
- ❖ Mensajes enviados.
- ❖ Mensajes recibidos.
- ❖ Especificaciones voluntarias de contexto.
- ❖ Especificaciones involuntarias de contexto.



## Bibliografía

1. Programación en Linux, con ejemplos. Kurt Wall. QUE, Prentice Hall. Madrid. 2000.
2. Sistemas Operativos. 5ta Ed. William Stalling. Pearson Prentice Hall. Madrid. 2006
3. Sistemas Operativos. 7ma Ed. William Stalling. Pearson Prentice Hall. Madrid. 2012
4. Sistemas Operativos Modernos. Andrew. S. Tanenbaum. Prentice-Hall. Interamericana S.A. Madrid, 2009.
5. Unix, Sistema V Versión 4. Rosen, Rozinsky y Farber. McGraw Hill. NY 2000.
6. Linux, Edición especial. Jack Tackett, David Guntery Lance Brown. Ed. Prentice Hall. 1998.
7. El Libro de Linux. Syed M. Sarwar, Robert Koretsky y Syed. A. Sarwar. Ed. Addison Wesley. 2007. España.





**FIN UNIDAD 3**  
**PLANIFICACION DE**  
**PROCESOS**



**May the force be with you**