

# PARTE 1:

## Introducción a los Sistemas Operativos y a su relación con la Arquitectura de Computadores

### Sección 1. Introducción

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

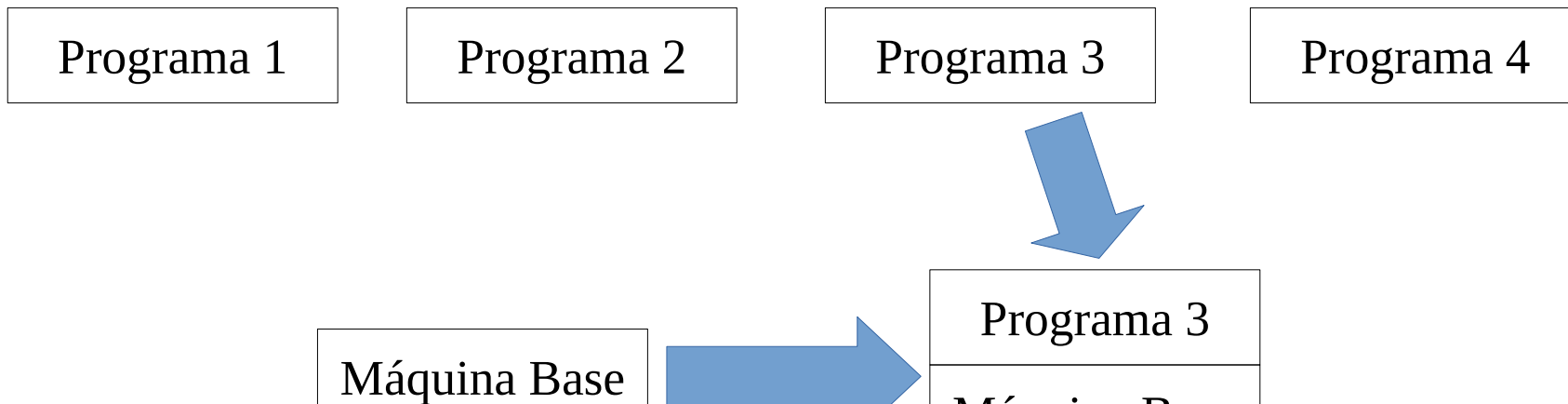
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# ¿Qué es un ordenador?

Máquina programable para el tratamiento de la información.

El comportamiento del ordenador lo determina el programa que ejecute.



**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

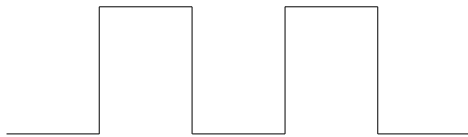
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ordenadores digitales

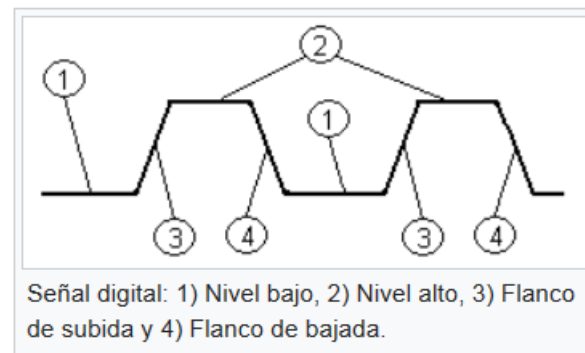
Trabajan con señales discretas (a diferencia de los ordenadores analógicos), esto es, señales que solo pueden tomar una serie de valores.

Mayoritariamente, señales digitales binarias: dos valores, que se pueden representar como 0 y 1 (o falso y verdadero, o 0v y +5v...).

Idealmente:



“Teóricamente”:



“Realmente”:



Internamente usan circuitos síncronos (tienen un reloj interno que marca

“el ritmo”) por ser más fáciles de diseñar.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ventajas del procesamiento digital

“Fácil” codificación de la información.

Fácil procesamiento electrónico.

Menos sensibilidad al “ruido”.

Fácil replicación (y original = copia).

Densidad de almacenamiento muy grande.

Fundamentado matemáticamente (álgebra de Boole y otros).

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Procesamiento electrónico

Basado en el transistor.

Alta velocidad de conmutación (varios GHz).

Alta miniaturización (circuitos integrados, 7nm).

Alta fiabilidad.

Bajo coste.

“Bajo” consumo. Ej.:

125w => Intel Core i7-11700KF, 14 nm, 8 núcleos, 3.6 GHz, año 2021

<https://ark.intel.com/content/www/us/en/ark/products/212048/intel-core-i711700kf-processor-16m-cache-up-to-5-00-ghz.html>

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a background of light blue and orange abstract shapes.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema de numeración decimal

Base 10. Símbolos: 0 al 9.

Sistema posicional:  $428 = 4 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 8 \times 10^0$

Fácil construir cualquier número (natural):

Número ::= Dígito [Dígito]

Dígito ::= 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9

“Fácil” hacer operaciones.

Muy fácil multiplicar y dividir por 10.

*Ej. Sistema no posicional: Romano (Ej.: XXIX).*

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema de numeración binario (1/4)

Base 2. Símbolos: 0 y 1.

Sistema posicional:  $101 \text{ bin.} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$   
 $= 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 5 \text{ dec.}$

“Fácil” hacer operaciones.

Muy fácil multiplicar y dividir por 2.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a background of light blue and orange geometric shapes.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema de numeración binario (2/4)

Bit: Mínima unidad información  $\approx$  1 dígito binario.

Byte: 8 bits ( $2^8 = 256$  combinaciones).

Palabra (word): Unidad “natural” de organización de la memoria o los registros de la CPU. Suele coincidir con el tamaño (bits) que se usa para representar los enteros.

Los bits se numeran desde cero empezando por la derecha (bit menos significativo/l**s**b):

1    0    1  
bit 2   bit 1   bit 0

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, teal-colored font. The "99" is significantly larger and more prominent than the word "Cartagena". The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.



# Sistema de numeración binario (3/4)

Coma fija:

- Sin signo (binario puro): Ej.: 11111111 bin. = 255 dec. Extensión añadiendo ceros por la izquierda.
- Complemento a dos: Ej.: 11111111 bin. = -1 dec. Extensión replicando el msb por la izquierda.

En complemento a dos, el bit más significativo indica el signo:

- 0=>positivo, binario puro (máx. 127).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema de numeración binario (4/4)

Acarreo (*Carry*): bit “extra” para suma ( $1 + 1 = 0$  y  $C=1$ ). También se usa para almacenar el bit “saliente” en los desplazamientos binarios lógicos o aritméticos. Ej.: Desplazamiento lógico a la izquierda de 1011 es 0110, con  $C=1$ .

Desbordamiento en suma (*overflow*): Cuando el valor resultante excede la capacidad de representación. Se detecta (complemento a dos):

$$A \geq 0 \text{ y } B \geq 0 \text{ y } A + B < 0$$

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema de numeración hexadecimal

Base 16. Símbolos: 0 a 9 y A a F.

Sistema posicional:  $7E4 \text{ hex.} = 7 \times 16^2 + E \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 7 \times 256 + 14 \times 16 + 4 \times 1 = 2020 \text{ dec.}$

Cuatro veces más corto de escribir que el binario.

Muy fácil conversión binario ↔ hexadecimal

7	E	4
0111	1110	0100

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, teal-colored font with a slight shadow effect. The "99" is larger and more prominent than the "Cartagena" part. The logo is set against a light blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema de numeración octal

Base 8. Símbolos: 0 a 7

Sistema posicional:  $421 \text{ oct.} = 4 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 1 \times 8^0 = 4 \times 64 + 2 \times 8 + 1 \times 1 = 273 \text{ dec.}$

Tres veces más corto de escribir que el binario.

Muy fácil conversión binario ↔ octal

4	2	1
100	010	001

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, teal-colored font. The "99" is significantly larger and more prominent than the "Cartagena" part. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Representar la realidad con números (1/2)

“Letras”: ASCII, Unicode, UTF-8...

Binario	Hex	Dec	Representa
0011 0000	30	48	0
0011 0001	31	49	1
0011 0010	32	50	2
0100 0000	40	64	@
0100 0001	41	65	A
0100 0010	42	66	B
0100 0011	43	67	C
0110 0001	61	97	a

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.

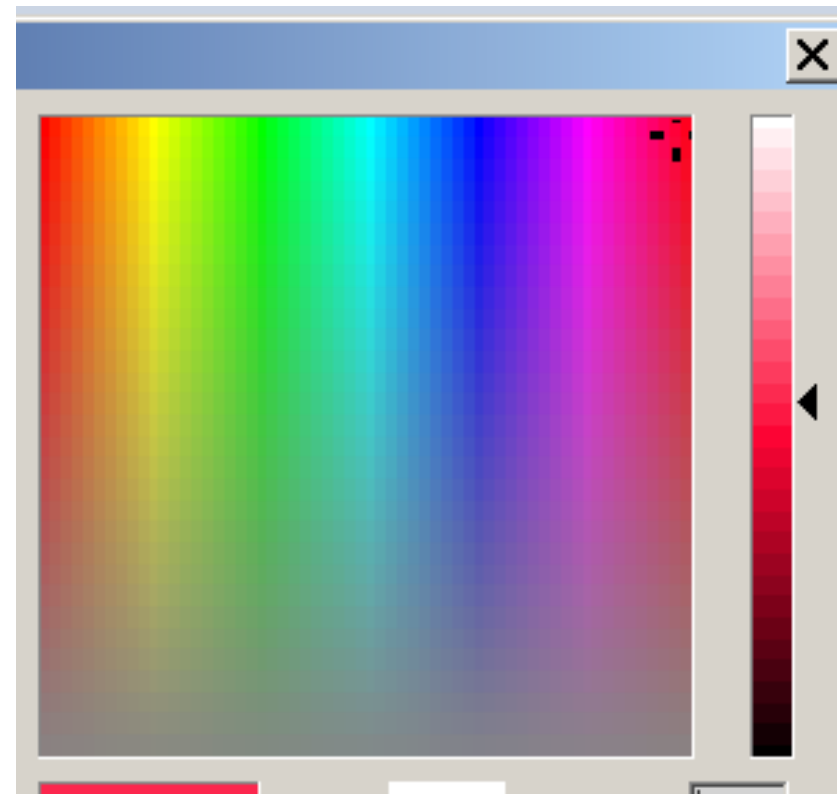
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Representar la realidad con números (2/2)

Colores: RGB, paletas...



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

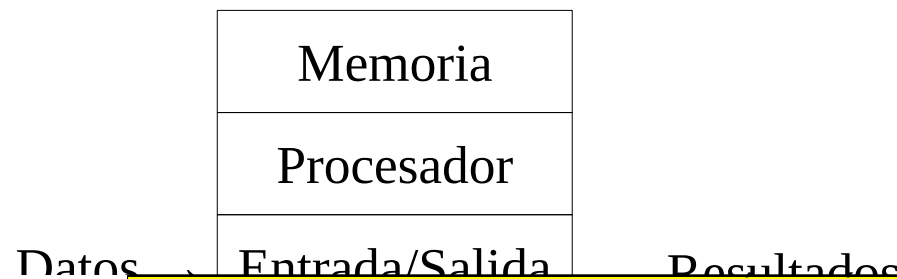
Cartagena99

# Estructura general de un ordenador

**Memoria:** Almacena datos y programas.

**Procesador** (*Central Processing Unit/CPU*): Realiza las operaciones indicadas en los programas.

**Entrada/Salida:** Comunicación con el “exterior”.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Programación de un ordenador

El procesador solo entiende código máquina (“números”).

El código máquina es muy complicado (para las personas :-). Por ello se crean lenguajes que facilitan la programación.

Lenguaje bajo nivel: ensamblador.

Lenguajes alto nivel: C, Java, Python...

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Lenguaje ensamblador

Utiliza mnemónicos en vez de números.

Permite el uso de etiquetas y otros mecanismos para facilitar la programación.

Se traduce de una forma “sencilla” a código máquina.

Permite un control “total” del sistema.

Ejemplo: mover al registro B el contenido posición memoria 64.

`MOV B, [64]` ;en ensamblador

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

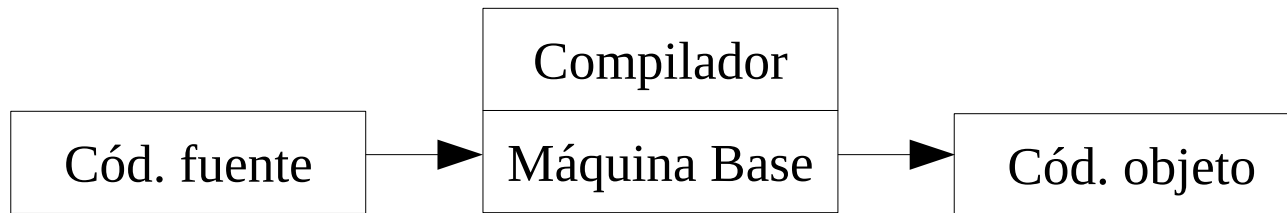
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Lenguaje alto nivel compilado (ej.: C)

Compilación:



Ejecución:

Cód. Objeto

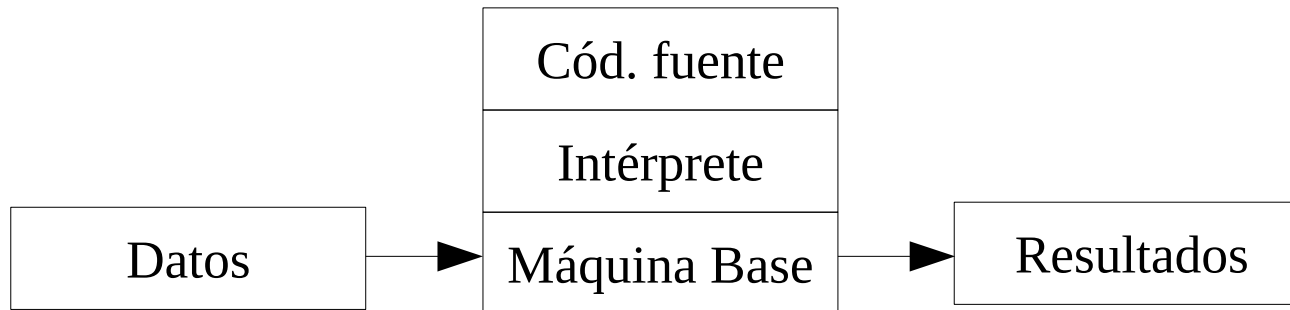
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# Lenguaje alto nivel interpretado (ej.: Python)



Cartagena99

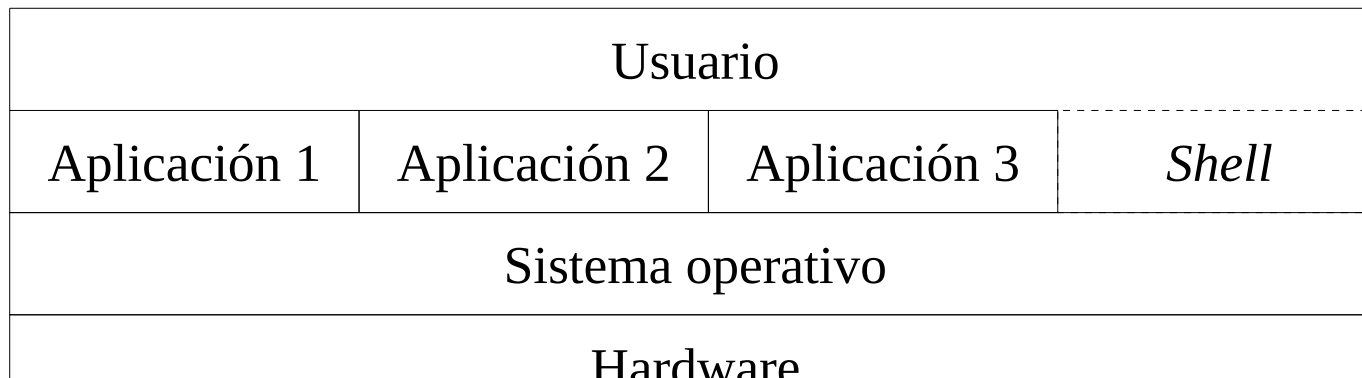
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# El sistema operativo (S.O.)

- Es un software.
- Es un componente fundamental de los sistemas informáticos (Ej.: Windows, Linux, iOS, Android...).
- Facilita el uso de los recursos físicos (pantalla gráfica, ratón, teclado, disco, etc.) y los gestiona.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Qué hace un sistema operativo

Virtualiza los recursos físicos (CPU, memoria, disco...) y los pone a disposición de los usuarios/procesos.

Gestiona la concurrencia (paralelismo, threads...).

Guarda información de forma persistente.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Objetivos en el diseño de un S.O.

Crear abstracciones que faciliten uso del sistema.

Conseguir un alto rendimiento del sistema.

Proteger/ “aislar” los procesos (y el propio S.O.).

Conseguir una alta fiabilidad.

Otros: Eficiente energéticamente, seguro (más allá de la mera protección de procesos), “móvil”, etc.

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Carga del sistema operativo (resumen arranque sistema/*booting*)

1. Se conecta la alimentación y, tras estabilización tensiones, se manda señal power good.
  2. Se inicializa la CPU y comienza a ejecutar un programa que se encuentra en la BIOS (“ROM”).
  3. La BIOS realiza el power-on self-test (POST)
  4. La BIOS determina el dispositivo de arranque, carga el primer sector en memoria y lo ejecuta (programa de arranque).
- El programa de arranque carga y lanza la ejecución

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Historia SS.OO.: Inicios

- Ningún sistema operativo (máquina desnuda).
- Aparecen los ensambladores y cargadores.
- Más tarde librerías que facilitan las operaciones más comunes.
- Se desperdicia mucho tiempo en la carga de programas.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Historia SS.OO.: Sistemas batch

- Procesamiento por lotes: ejecuta programas uno detrás de otro (todavía no interactivos: tiempo ordenadores muy caro).
- Es un S.O. rudimentario llamado Monitor que siempre está en memoria. Éste pasa el control al programa correspondiente del lote una vez lo ha cargado y recibe de vuelta el control al completarse.
- Van apareciendo avances: protección de memoria, temporizador, instrucciones privilegiadas (modo supervisor y modo usuario) e interrupciones.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Historia SS.OO.: Batch multitarea

- También llamados multiprogramados.
- Aprovecha tiempos de espera de E/S de un programa para ejecutar otro.
- La interactividad ya no consume recursos, pero no es eficiente desde punto de vista del usuario (prioriza procesamiento sobre interactividad, esto es, no “quita” la CPU a un proceso hasta que no llega una espera por E/S).
- Añade mucha complejidad (y potencia) frente a un

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistemas operativos de tiempo compartido

- Protección contra monopolización de la CPU: interrupciones/time slicing.
- El tiempo de ejecución asignado a cada programa se divide en quantum.
- Si un programa en ejecución agota su quantum, la CPU pasa a ejecutar otro programa (round-robin)

	<b>Batch multitarea</b>	<b>Tiempo compartido</b>
<b>Objetivo principal</b>	Maximizar uso CPU	Minimizar tiempo respuesta

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistemas operativos de tiempo real

- Objetivo: garantizar que los programas se ejecutan dentro de un plazo de tiempo acotado.
- Para satisfacer restricciones de tiempo real no basta con tener un hardware más potente.
- Tiempo real no es sinónimo de rápido.
- Suelen encontrarse en sistemas empotrados e IoT.
- Dos tipos de aplicaciones de tiempo real: duras (hard) y blandas (soft).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# SS.OO. y arquitectura de computadores

Los sistemas operativos precisan de mecanismos proporcionados por la arquitectura de los computadores, en particular:

- Modo dual de ejecución: supervisor y usuario.
- Interrupciones.
- Gestión de excepciones.
- Llamadas al sistema (traps).
- Gestión de espacios de direccionamiento.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Modo dual de ejecución

Usualmente CPU dos modos ejecución: Supervisor (privilegiado o kernel) y usuario.

En modo supervisor: acceso a todas las instrucciones, incluidas las potencialmente “peligrosas” (instrucciones privilegiadas): acceso E/S, gestión interrupciones, protección memoria, etc.

El núcleo del sistema operativo se ejecuta en modo kernel.

Va a permitir gestionar los recursos, proteger la memoria

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Interrupciones

Eventos externos a la CPU que cambian el flujo normal de ejecución.

Se pueden gestionar (habilitar, enmascarar, etc.).

Se tratan en modo supervisor (se guarda previamente el contexto para poder retomar la tarea interrumpida) por el manejador de interrupciones.

Interrupciones por E/S o DMA (Direct Memory Access):  
Permiten una mejor gestión de recursos.

Interrupciones por *timers*: Permiten, en particular, la

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Excepciones

Eventos inesperados internos a la CPU: división por cero, intento de ejecución de instrucción privilegiada en modo usuario, intento de acceso a memoria protegida o de otro proceso, etc.

Se tratan en modo supervisor (se guarda previamente el contexto por si fuera posible retomar la tarea interrumpida) por el manejador de excepciones.

Permite al S.O. “matar” un proceso de usuario sin afectar al resto de procesos en ejecución.

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Llamadas al sistema

Las llamadas se activan mediante una instrucción “trap”, que es una especie de excepción generada por software. Se tratan en modo supervisor (se guarda previamente el contexto para retornar tras su terminación) por el manejador de llamadas al sistema.

Las llamadas al sistema se identifican generalmente por un número. Esto permite proteger el sistema (se valida, por ejemplo, el número de llamada).

Usualmente devuelven un resultado (o si todo ok).

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Gestión de espacios de direccionamiento

La memoria se va a compartir por el kernel del S.O. y los programas de usuario (o S.O.) en ejecución.

Los programas para su ejecución y (generalmente) los datos para su lectura/escritura deben estar en la RAM.

La RAM es “escasa”. Si un programa no se está ejecutando puede hacerse “swap” de la memoria a disco.

Unos procesos no deben acceder (si no tienen autorización) a zonas de memoria de otros (sean de datos, código, pila...) para lectura, escritura o ejecución.

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Referencias:

- “Fundamentos de Programación” (tema 1). José A. Cerrada y Manuel E. collado, 2010. Ramón Areces.
- “Operating Systems: Internals and Design Principles”. William Stallings, 2018. Pearson.
- “Chapter 1. Introduction”. Luis Tarrataca. CEFET-RJ.
- Wikipedia.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70