

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, dark green font. The "99" is slightly larger and more prominent. Below the text is a horizontal orange bar that tapers at both ends, resembling 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

## Introducción al Lenguaje C

# ADVERTENCIA

2

- Este material es un simple guión de la clase: no son los apuntes de la asignatura.
- El conocimiento exclusivo de este material no garantiza que el alumno pueda alcanzar los objetivos de la asignatura.

□ Se recomienda que el alumno utilice los materiales

**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 - Introducción a C

# Bibliografía

3

- Problemas resueltos de programación en C  
F. García, J. Carretero, A. Calderón, J. Fernández, J. M. Pérez.  
Thomson, 2003.  
ISBN: 84-9732-102-2.
  
- El lenguaje de programación C. Diseño e implementación de programas  
J. Carretero, F. García, J. Fernández, A. Calderón

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 - Introducción a C

# Origen

4

- 1969-1973: Dennis Ritchie.
- 1973: Núcleo de UNIX se rescribe en C.
- 1983-1989: Estándar ANSI C. → ANSI C
- 1990: Estándar ISO 9899:1990. → C90
- 1999: Estándar ISO/IEC 9899:1999. → C99

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Características de C (I)

5

- Lenguaje de **propósito general** ampliamente utilizado.
- Presenta características de **bajo nivel**:
  - ▣ **C** trabaja con la misma clase de objetos que la mayoría de los computadores (caracteres, números y direcciones)
- Estrechamente asociado con el sistema operativo UNIX:
  - ▣ UNIX y su software fueron escritos en **C**
- Es un lenguaje adecuado para **programación de sistemas** por su utilidad en la escritura de sistemas operativos.
- Es adecuado también para cualquier otro tipo de aplicación.

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

ARCOS @ UC3M

# Características de C (II)

6

- Lenguaje **pequeño**
  - ▣ sólo ofrece sentencias de control sencillas y funciones.
- No ofrece mecanismos de E/S (entrada/salida)
  - ▣ Todos los mecanismos de alto nivel se encuentran fuera del lenguaje y se ofrecen como funciones de biblioteca (ej. stdio.h)
- Programas **portables**
  - ▣ pueden ejecutarse **sin cambios** en multitud de computadores.
- Permite programación estructurada y diseño modular.

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

ARCOS @ UC3M

# Palabras reservadas en C (C99)

7

auto	else	long	typedef
break	enum	register	union
case	extern	return	unsigned
char	float	short	void
const	for	signed	volatile
continue	goto	sizeof	while
default	if	static	_Bool
do	inline	struct	_Complex

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 - Introducción a C

# ¿Por qué aprender C si ya sé Java?

8

- Lenguaje de alto nivel y de bajo nivel.
  - ▣ Interacción con el sistema operativo y controladores de dispositivos
- Mayor y mejor control de mecanismos de bajo nivel.
  - ▣ P. ej.: asignación de memoria.
- Mejor rendimiento que Java en muchos casos.
  - ▣ Java oculta muchos detalles necesarios para la interacción con el sistema operativo.
- Existe mucho código en C (o C++).

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 - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



# ¿Qué se usa ahí fuera?

9

## □ Sistemas Operativos:

- Windows: C/C++
- Linux: C
- MacOS: C/C++
- Solaris: C
- HP-UX: C
- Google Chrome OS: C/C++

## □ Sistemas Operativos para móviles:

- Symbian: C++

## □ GUI

- Microsoft Windows UI: C++
- Apple Aqua: C++
- Gnome: C/C++
- KDE: C++

## □ Buscadores *Desktop*:

- Google Desktop: C++
- Microsoft Win Desktop: C++
- Beagle: C++

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 - Introducción a C

# ¿Qué se usa ahí fuera?

10

- Ofimática:
  - ▣ Microsoft Office: C++
  - ▣ Sun Open Office: C/Java
  - ▣ Corel Office: C/C++
  - ▣ Adobe: C++
- Bases de datos:
  - ▣ Oracle: C/C++. Java
  - ▣ MySQL: C++
  - ▣ IBM DB2: C/C++
  - ▣ SQL Server: C++
  - ▣ IBM Informix: C/C++
  - ▣ SAP DB: C++
- Navegadores:
  - ▣ Internet Explorer: C++
  - ▣ Mozilla: C++
  - ▣ Safari: C++
  - ▣ Google Chrome: C++
  - ▣ Sun Hot Java: Java
  - ▣ Opera: C++
  - ▣ Mosaic: C
- Motores 3D:
  - ▣ DirectX: C++

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 - Introducción a C

# Desventajas

11

- ❑ C es más antiguo que Java.
- ❑ C no es orientado a objetos.
- ❑ C no es un lenguaje fuertemente tipado.
  - ❑ Es bastante permisivo con la conversión de datos.
- ❑ El lenguaje es portable, pero muchas bibliotecas son dependientes de la plataforma.
- ❑ La gestión de recursos no es automática.
  - ❑ Hay que devolver todo lo que se coge (por ej. la memoria)
- ❑ Se puede llegar a escribir código incomprensible.
- ❑ Sin una programación metódica puede ser propenso a errores difíciles de

Cartagena99

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

- - -

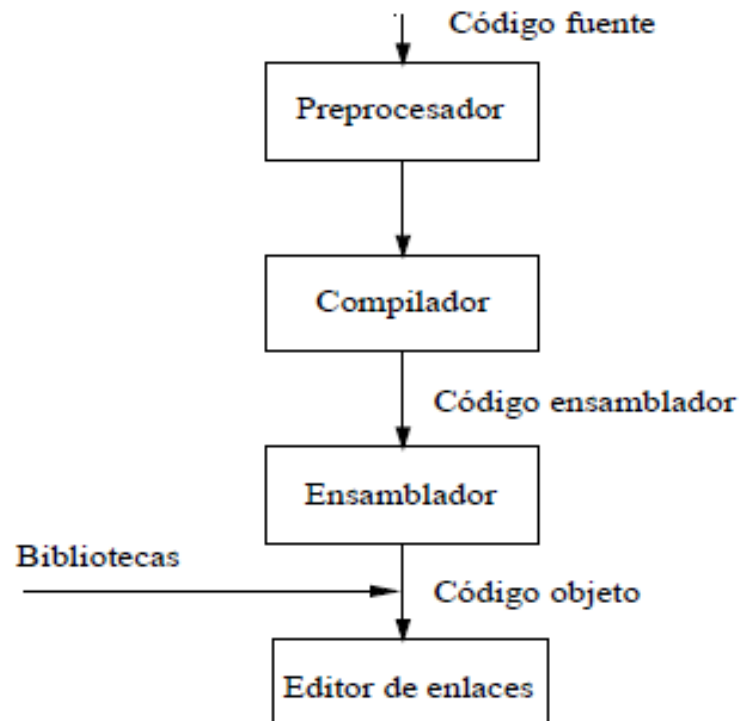
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Sistemas Operativos - Introducción a C



# Modelo de compilación de C

13



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 - Introducción a C

# Compilación vs. interpretación

14

- Cuando se compila un programa en Java:
  - ▣ Se genera una representación intermedia bytecode.
  - ▣ Para ejecutar el programa, la máquina virtual debe interpretar cada instrucción del bytecode y traducir juego de instrucciones del procesador.
- Cuando se compila un programa en C:
  - ▣ Se genera un archivo ejecutable con instrucciones máquina.
  - ▣ Para ejecutar el programa no hace falta máquina virtual.
  - ▣ Para llevarlo a otra plataforma hay que volver a compilar.

Cartagena99

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

---

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Utilización de bibliotecas

15

- En **C** no existe el concepto de paquete Java ni hay clausula import.
- Las bibliotecas estándar se enlazan por defecto.
- Hay que incluir en el programa la declaración de los tipos de datos y funciones que se usan.
- La directiva **#include** copia el texto de un archivo un el punto de inclusión.
  - **#include <archivo.h>** → Inclusión de biblioteca del sistema.

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 - Introducción a C

# Hola mundo

16

## hola.c

```
/* Inclusión de archivos */
#include <stdio.h>

/* Función principal */
int main (int argc, char **argv)
{
    /* Impresión por pantalla y salida del programa*/
    printf("Hola mundo\n");
    return 0;
}
```

compilador

Cartagena99

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

---

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

Sistemas Operativos - Introducción a C



# El programa principal

17

- Un programa **C** tiene una única función **main()** que actúa de programa principal.
  - **main** devuelve un número entero.
    - 0 → Todo fue OK
    - No 0 → Ha habido un error

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Impresión

18

- La función de biblioteca `printf()` permite imprimir textos en la pantalla.
  - ▣ Se encuentra declarada en el archivo de cabecera `<stdio.h>`
  - ▣ Hay que incluirla como fichero de cabecera
- En general, para cualquier función de cabecera que usemos en nuestros programas:

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 - Introducción a C

# La función scanf()

19

- Permite leer datos del usuario.
- La función devuelve el número de datos que se han leído correctamente.
- Formato:
  - ▣ `scanf(formato, argumentos);`
- Especificadores de formato igual que `printf()`.
- Ejemplos:

```
scanf("%f", &numero);
```

```
scanf("%c", &letra);
```

```
scanf("%f %d %c", &real, &entero, &letra);
```

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 - Introducción a C

# Especificadores de formato

20

<input type="checkbox"/> Carácter	Argumentos	Resultado
<input type="checkbox"/> d, i	entero	entero decimal con signo
<input type="checkbox"/> u	entero	entero decimal sin signo
<input type="checkbox"/> o	entero	entero octal sin signo
<input type="checkbox"/> x, X	entero	entero hexadecimal sin signo
<input type="checkbox"/> f	real	real con punto y con signo
<input type="checkbox"/> e, E	real	notación exponencial con signo
<input type="checkbox"/> g, G		
<input type="checkbox"/> c	carácter	un carácter
<input type="checkbox"/> s	cadena de caracteres	cadena de caracteres

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 - Introducción a C

# Compilación

21

- Se puede utilizar cualquier compilador ANSI C.
- En clases y prácticas vamos a usar **gcc**.
- Alternativas:
  - Linux/Unix: Suele estar instalado.
  - Windows: Cygwin
- Ejemplos:

□ 1)

```
gcc -c -Wall hola.c  
gcc hola.o -o hola
```

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 - Introducción a C

# Errores

22

- Cuando se obtienen muchos errores de compilación unos dependen de otros.
  - ▣ gcc devuelve el **número de línea** donde aparece el error y una **descripción**
  - ▣ Arreglar en orden (primero el **primer error**) y volver a compilar.
- Si hay advertencias (**warnings**) pero no errores, gcc genera un ejecutable.

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 - Introducción a C

# Errores comunes

23

- ❑ Problemas con las mayúsculas y minúsculas.
- ❑ Omisión del punto y coma.
- ❑ Comentarios incompletos.
- ❑ Comentarios anidados.
- ❑ Uso de variables no declaradas.

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Comentarios

24

- Cualquier secuencia entre `/*` y `*/`.
- Los comentarios del tipo `//` no son válidos en ANSI C.
- No se pueden anidar comentarios.

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



# Tipos de datos numéricos

25

- Numéricos enteros:
  - `char` → 1 byte
  - `int` → 1 palabra (típico 4 bytes)
  - `short`, `long`, `long long`
  - Se admiten prefijos `unsigned` y `signed`.
    - Por defecto, todos son con signo.
  
- Numéricos reales:
  - `float` → Simple precisión.

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 - Introducción a C

# En C no hay booleanos (C90)

26

- Se utilizan valores de los tipos numéricos enteros.
- Interpretación:
  - 0 → Falso
  - Cualquier otro valor (típicamente 1) → Cierto
- Cuidado:

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int x, y;
    x=1;
    ...
}
```

```
/* cierto */
```

```
/* cierto */
```

Esto es una  
asignación y NO  
una comparación!

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 - Introducción a C

# Declaración de variables

27

- Una declaración asocia un tipo de datos determinado a una o más variables.
- El formato de una declaración es:
  - ▣ `tipo_de_datos var1, var2, ..., varN;`

- Ejemplos:

```
int a, b, c;
```

```
float numero_1, numero_2;
```

```
char letra;
```

```
unsigned long entero;
```

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 - Introducción a C

# Constantes

28

## □ Dos alternativas

### □ Utilizando el preprocesador (directiva `#define`)

- Realiza una sustitución de texto en el archivo fuente antes de compilar.

### □ Declarando una variable como constante (`const`)

- `const int A = 4;`
- Permite comprobación de tipos.

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 - Introducción a C

# Constantes

29

```
#define MAX1 100
const int MAX2 = 100;

int main() {
    float v[MAX1];
    float w[MAX2]
    ...
    return 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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Operadores

30

x++ x--	Postincremento/Postdecr.
++x --x +x -x	Postincremento/Postdecr.
!	No lógico
(tipo)expr	Creación o conversión de tipo
* / %	Mult.,división, módulo
+ -	Suma, resta
<< >>	Desplazamiento binario
< <= >= >	Comparaciones de orden
== !=	Test de igualdad
&	AND binario
	OR binario
&&	AND lógico
	OR lógico
= += -= *= /= %= &=	

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 - Introducción a C

# Ejemplo: Errores comunes

31

```
#include <stdio.h>

#define PI      3.141593

    /* Programa que calcula el area de
        un circulo

main()
{
    float radio;

    printf("Introduzca el radio: ")
    scanf("%f", radio);
```

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Conversión de tipos

32

- En C un **operador** se puede aplicar a dos variables o expresiones distintas.
  - Los operandos que difieren en tipo pueden sufrir una **conversión de tipo**.
  - **Norma general:** El operando de menor precisión toma el tipo del operando de mayor precisión.

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



# Conversión de tipos o *casting*

33

□ Se puede convertir una expresión a otro tipo:  
(tipo datos) expresion

□ Ejemplo:

( (int) 5.5 % 4)

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 - Introducción a C

# Operadores de asignación

34

- Forma general:

`identificador = expresion`

- El **operador de asignación** `=` y el de **igualdad** `==` son **distintos**

- Asignaciones múltiples:

`id_1 = id_2 = ... = expresion`

- Las asignaciones se efectúan de derecha a izquierda.

- En `i = j = 5`

□ A i se le asigna 5

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 - Introducción a C

# Reglas de asignación

35

- *Si en una sentencia de asignación los dos operandos son de tipos distintos, entonces el valor del operando de la derecha será automáticamente convertido al tipo del operando de la izquierda. Además:*
  - Un valor en coma flotante se puede truncar si se asigna a una variable de tipo entero.
  - Un valor de doble precisión puede redondearse si se asigna a una variable de coma flotante de simple precisión.
  - Una cantidad entera puede alterarse si se asigna a una variable de tipo entero más corto o a una variable de tipo carácter.

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

# Sentencias de control

36

- ❑ Sentencia if
- ❑ Sentencia if-else
- ❑ Sentencia for
- ❑ Sentencia while
- ❑ Sentencia do-while
- ❑ Sentencia siwtch

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Estructuras de control

37

- Estructuras de evaluación de condición: **if** y **switch**
  - ▣ Las condiciones son expresiones de tipo entero.
  - ▣ Cuidado → `if (x=1) { printf("siempre\n"); }`
- ▣ Estructuras de repetición: **while**, **do-while**, **for**
  - ▣ El índice for se debe declarar como otra variable más:

```
int main() {  
    int i;  
    for (i=0; i<10; i++) {  
        printf("hola\n");  
    }
```

Cartagena99

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

---

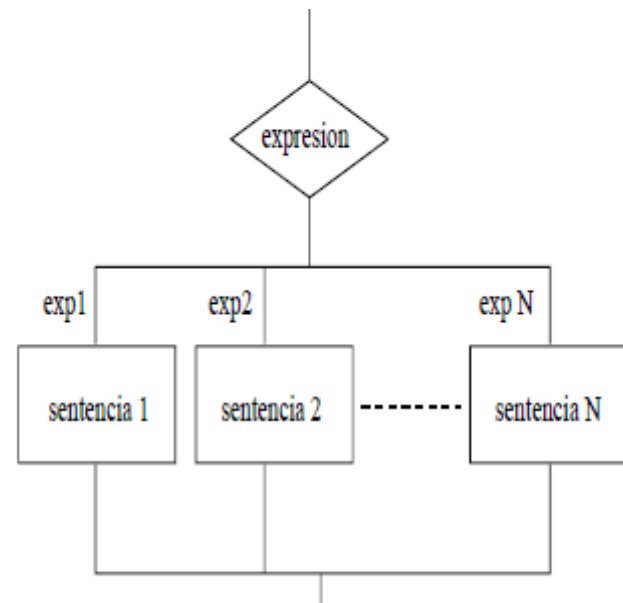
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Sentencia switch

```
switch (expresion)
{
    case exp 1:
        sentencia 1;
        sentencia 2;
        .
        .
        break;

    case exp N:
    case exp M:
        sentencia N1;
        sentencia N2;
        .
        .
        break;
```



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 - Introducción a C

# Arrays

39

- Un **array** es un conjunto de datos del **mismo tipo** a los que se da un nombre común.
- La declaración de variable es muy similar:
  - ▣ `int v[10];` → `v` es un array de 10 enteros (de 0 a 9)
  - ▣ `double x[10][20]` → `x` es una matriz de 10x20 double.
  - ▣ El índice solo puede variar entre **0 y n-1** (n=elementos del array)
- Diferencias:
  - ▣ En C no hay `new` (existe `malloc`) ni `length`.
  - ▣ El tamaño del array debe ser un valor conocido antes de compilar el

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 - Introducción a C

# Arrays en acción

40

```
int main() {  
    int v[100];  
    double w[] = { 1.0, 3.5, 7.0 };           /* Tamaño = 3 */  
    float y[];                               /* ERROR. Necesita tamaño */  
  
    v[0] = 3;  
    v[10] = v[0];  
    v[-1] = 0; /* Comp. No definido */  
    v[100] = 17; /* Comp. No definido */  
  
    return 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

Sistemas Operativos - Introducción a C



# Tipos enumerados

41

- Tipos definidos por el usuario con una enumeración finita de valores.
  - ▣ Tratamiento similar a los enteros.
  - ▣ No se pueden imprimir.

```
enum color { rojo, verde, azul };
```

```
int main() {  
    color c = rojo;  
    c = azul;  
}
```

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Estructuras

42

- Lo más parecido a una clase (pero sin métodos).
- Una estructura tiene un conjunto de campos con un tipo asociado a cada uno.

```
struct punto {  
    double x;  
    double y;  
};  
struct circulo {  
    struct punto origen;  
    double radio;  
};
```

```
int main() {  
    struct circulo c1;  
    c1.origen.x = 0.0;  
    c1.origen.y = 5.0;  
    c1.radio = 10.0;  
    ...  
    return 0;  
}
```

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 - Introducción a C

# Definición de tipos

43

- Se puede definir un sinónimo de un tipo mediante typedef.

```
typedef float medida;  
medida x = 1.0;
```

```
struct punto {  
    double x;  
    double y;  
};  
typedef struct punto punto_t;
```

```
struct circulo {  
    punto t origen;
```

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 - Introducción a C

# Funciones

44

- En C no hay clases ni métodos, solamente hay **funciones**.
  - ▣ Una función acepta un **conjunto de parámetros [0,n]** y devuelve un **resultado [0,1]**.
  - ▣ El paso de parámetros es siempre por **valor** (se copian).
  - ▣ No hay tratamiento de excepciones.
  - ▣ No se puede definir una función dentro de otra.
  - ▣ Una función tiene que haberse declarado antes de usarse.
  - ▣ No se pueden sobrecargar los nombres de las funciones.

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Definición de una función

45

```
tipo nombre(tipo1 arg1, ..., tipoN argN)
{
    /* CUERPO DE LA FUNCION */
}
```

- ▣ Una función devuelve un valor de tipo **tipo**:
  - Si se omite tipo se considera que devuelve un `int`.
  - Si no devuelve ningún tipo: `void`.
- ▣ Una función acepta un conjunto de argumentos:
  - Si no tiene argumentos: `void` (o simplemente `()`)
  - Ej: `void explicacion(void)`

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

la llamada.

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Prototipo de una función

46

- Un **prototipo** de una función es la declaración de la función.
- Permite la comprobación de errores entre la llamada a una función y la definición de la función correspondiente.

```
float potencia (float x, int y); /* prototipo */  
float potencia (float x, int y) /* definicion */  
{  
    int i;  
    float prod = 1;  
    for (i = 0; i < y; i++)
```

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 - Introducción a C

# Ejemplo: función suma

47

```
#include <stdio.h>

int suma (int a, int b);    /* Prototipo */

int main() {
    int x, y;
    x=3;
    y = suma(x,2);          /* Llamada a la función */
    printf("%d + %d = %d\n", x, 2, y);
    return 0;
}

int suma (int a, int b) {   /* Definición */
```

**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 - Introducción a C

# Parámetros de una función

48

## □ Parámetros **formales**:

- aparecen en la **definición de la función**.
- Se puede modificar el argumento formal dentro de la función, pero el valor del argumento real no cambia
  - **paso de argumentos por valor**

## □ Parámetros **reales**:

- Se pasan en la **llamada a la función**.
- Los parámetros reales pueden ser:
  - Constantes.
  - Variables simples.

Cartagena99

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

---

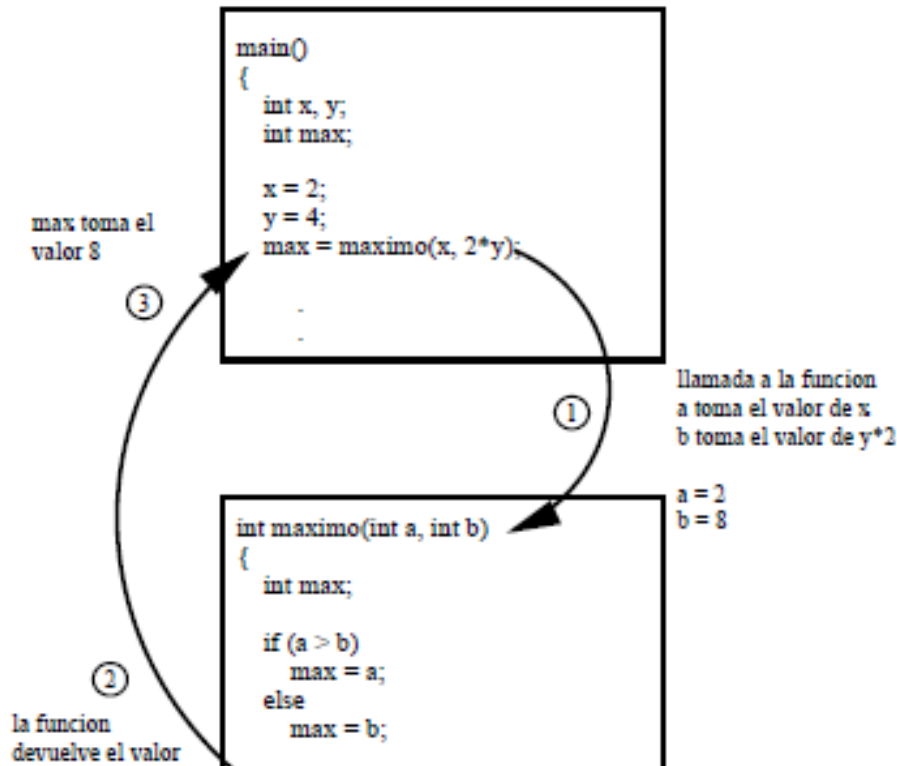
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

reservados el argumento formal.



# Proceso de una llamada

49



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 - Introducción a C

# Variables locales y globales

50

- Las variables que se declaran dentro de una función, son **locales** a esa función.
  - ▣ Existen solamente durante la ejecución de la función.
  - ▣ Se almacenan en la pila.
  
- Las variables que se declaran fuera de las funciones, son **globales**.

Cartagena99

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

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Punteros. Introducción

51

- La memoria del computador se encuentra organizada en grupos de **bytes** que se denominan **palabras**.
- Dentro de la memoria cada dato ocupa un número determinado de bytes:
  - ▣ Un char: 1 byte.
  - ▣ Un int: 4 bytes (típicamente)
- A cada byte o palabra se accede por su dirección.
- Si  $x$  es una variable que representa un determinado dato el **compilador reservará los bytes necesarios para representar  $x$**

Cartagena99

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

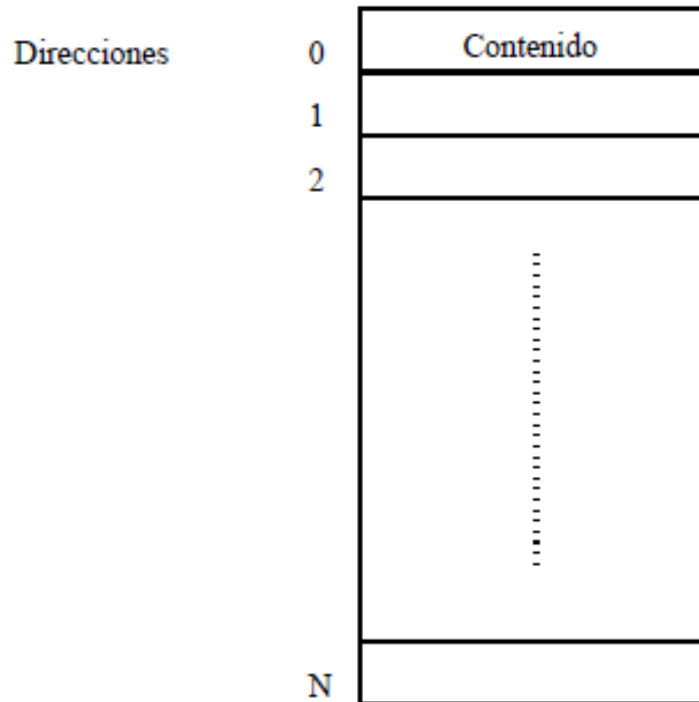
---

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Organización de la memoria

52



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 - Introducción a C

# Punteros

53

- Un puntero es una **variable** que almacena la **dirección** de otro objeto (ej. una variable, una función, etc.)

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Declaración de punteros

54

```
tipo_dato *variable_ptr;
```

- `variable_ptr` es el nombre de la variable puntero.
- `tipo_dato` se refiere al tipo de dato apuntado por el puntero.
- `variable_ptr` sólo puede almacenar la dirección de variables de tipo `tipo_dato`.
- Para usar un puntero se debe estar seguro de que apunta a una dirección de memoria correcta (en otro caso, error).
- Ejemplos:
  - `int *numero;`

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 - Introducción a C

# Ejemplo

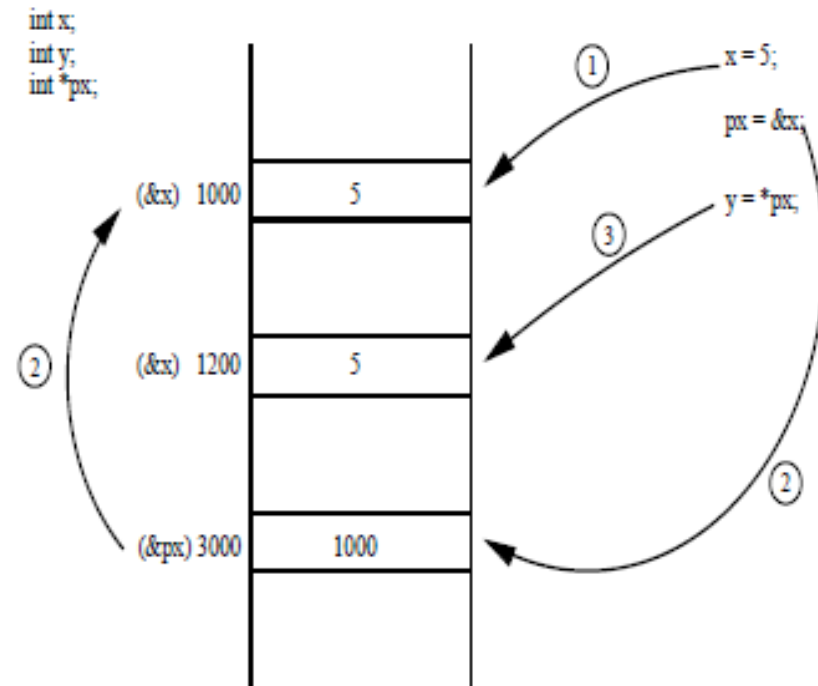
55

```
#include <stdio.h>

main()
{
    int x;      /* variable de tipo entero */
    int y;      /* variable de tipo entero */
    int *px;    /* variable de tipo
                 puntero a entero */

    x = 5;
    px = &x; /* asigna a px la direccion de x */
    y = *px; /* asigna a y el contenido de la
              direccion almacenada en px */

    printf("x = %dn", x);
    printf("y = %dn", y);
    printf("*px = %dn", *px);
}
```



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 Cooperativos Electrónicos S.C.

# Punteros

- Si **px** es un puntero:
  - **\*px** representa el **contenido** almacenado en la dirección de memoria a la que apunta px
    - \* es el **operador de indirección**
- Si **x** es una variable:
  - **&x** representa la **dirección de memoria de** x.
    - & es el **operador de dirección**.

□ Un puntero **contiene** la dirección de memoria de la variable

Cartagena99

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

---

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



# Declaración de punteros

57

## □ En:

```
char *p;  
char letra;  
letra = 'a';  
p = &letra;  
*p = 'b';
```

□ ¿Cuántos bytes ocupa la variable `p`?

□ ¿Cuántos bytes ocupa la variable `letra`?

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 - Introducción a C

# Ejemplo

```
float n1;  
float n2;  
float *p1;  
float *p2;
```

```
n1 = 4.0;  
p1 = &n1;
```

```
p2 = p1;  
n2 = *p2;  
n1 = *p1 + *p2;
```

□ ¿Cuánto vale `n1` y `n2`?

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

# Puntero NULL

59

- Cuando se asigna 0 a un puntero, este no apunta a ningún objeto o función.
- La constante simbólica **NULL** definida en `stdlib.h` tiene el valor 0 y representa el **puntero nulo**.
- Es una buena técnica de programación asegurarse de que todos los punteros toman el valor NULL cuando no apuntan a ningún objeto o función.
  - ▣ `int *p = NULL;`
- Para ver si un puntero no apunta a ningún objeto o función:

```
if (p == NULL)
    printf("El puntero es nulo\n");
else
```

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

# Punteros y paso de parámetros

60

- Los punteros se pueden usar para simular el **paso de parámetros por referencia**:
  - ▣ No se pasa una copia sino la dirección del dato al que apunta
  - ▣ Parámetro por **referencia** → Se declara de **tipo puntero**
  - ▣ Dentro de la función se usa el puntero.
  - ▣ Fuera de la función se pasa la dirección de la variable.

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 - Introducción a C

# Punteros y paso de parámetros

61

```
#include <stdio.h>

void acumula(int * s, int x) {    /* Puntero s*/

    *s += x;
}

int main() {
    int suma = 0;
    int i;
    for (i=0;i<10;i++) {
        acumula(&suma, x);    /* Dirección de suma */
    }
```

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 - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Ejemplo

62

```
#include <stdio.h>

void funcion(int a, int b); /* prototipo */

main() {
    int x = 2;
    int y = 5;

    printf("Antes x = %d, y = %d\n", x, y);

    funcion(x, y);

    printf("Despues x = %d, y = %d\n", x, y);
}

void funcion(int a, int b){
    a = 0;
```

Cartagena99

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

- - -

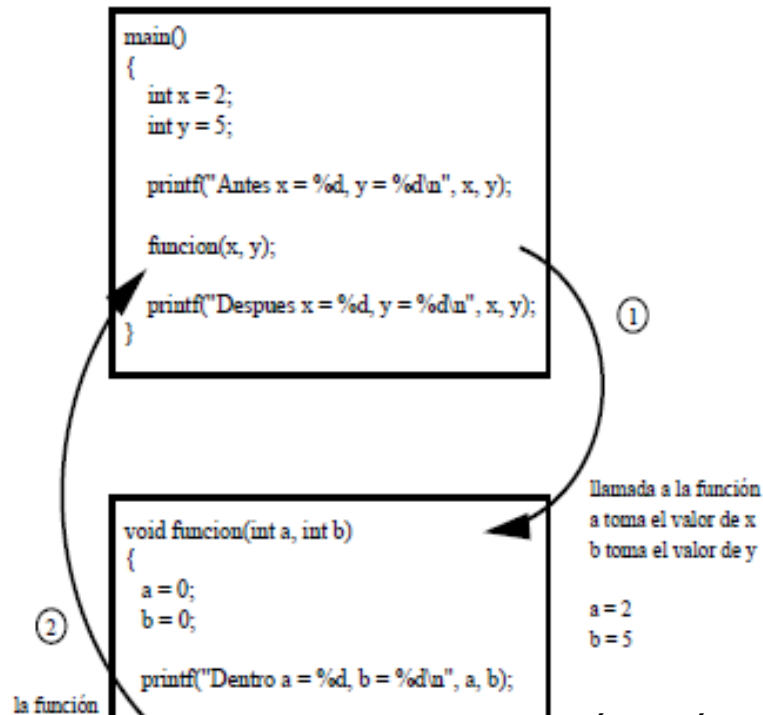
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Proceso de llamada

63



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 - Introducción a C

# Paso de parámetros por referencia

64

```
#include <stdio.h>

void funcion(int *a, int *b); /* prototipo */

main(){
    int x = 2;
    int y = 5;

    printf("Antes x = %d, y = %d\n", x, y);

    funcion(&x, &y);

    printf("Despues x = %d, y = %d\n", x, y);
}

void funcion(int *a, int *b){
    *a = 0;
    *b = 0;
}
```

**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

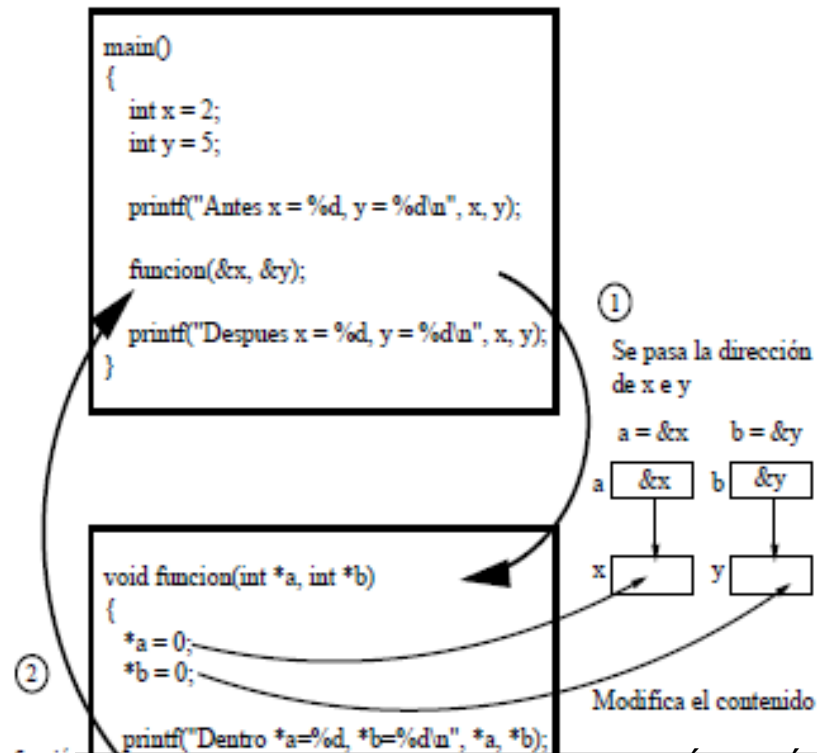
Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



# Proceso de llamada

65



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 - Introducción a C

# Consideraciones

66

- **Un puntero no reserva memoria**
  - ▣ La declaración de un puntero solo reserva memoria para la **variable de tipo puntero**

□ En:

```
int *p;
```

```
*p = 5;
```

- ▣ ¿A qué dirección de memoria apunta **p**?

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

ARCOS @ UC3M

# Punteros y vectores

67

- Un array de una dimensión es equivalente a un puntero que apunta a la primera posición del array.
  - `int array[10]`
  - `&array[0] = array`
- Típicamente una función que trabaja con un array necesita tomar un puntero y una variable entera que indique su tamaño.

array  
↓

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 - Introducción a C

# Suma de un array

68

```
#include <stdio.h>

double suma_array(double * v, int n) {
    int i;
    double s = 0.0;
    for (i=0;i<n;i++) {
        s += v[i];
    }
    return s;
}
```

```
int main() {
    double w[10];
```

**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 - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Aritmética de punteros

69

- Se pueden hacer **operaciones aritméticas** entre un puntero y un entero.
  - ▣ Suma o resta del puntero con el entero multiplicado por el tamaño del tipo base.

```
int v[10];  
int * p = v; /* equivale a p = &v[0] */  
p = p + 2;    /* p apunta a v[2] */  
p+= 3;        /* p apunta a v[5] */  
p--;          /* p apunta a v[4] */  
*p = 5;       /* v[4] = 5 */
```

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 - Introducción a C

# Suma de un array (toma 2)

70

```
#include <stdio.h>

double suma_array(double * v, int n) {
    double * fin = v + n;
    double s = 0.0;
    for (;v!=fin;v++) {
        s += *v;
    }
    return s;
}
```

```
int main() {
    double w[10];
```

**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 - Introducción a C

# Cadenas de caracteres

71

- Las cadenas en C, se representan como un array de char.
  - Un carácter en cada posición.
  - Marca de fin de cadena: carácter con código 0 (representado por `'\0'`).
  - Tamaño: Número de caracteres más uno.
  - Funciones más usuales (incluidas en `string.h`):
    - `strlen()`: Para conocer el tamaño de una cadena
    - `strcat()`: concatena dos cadenas
    - `strcpy()`: copia una cadena en otra
    - `strchr()`: encuentra la primera ocurrencia de un carácter en una cadena
    - `strstr()`: busca una cadena en otra
    - `sprintf()`: permite introducir datos formateados en una cadena (Ej: `int => string`)

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

# Cadenas

72

- Se debe distinguir el tamaño de una cadena de su longitud.
  - ▣ **Tamaño**: Número de caracteres que puede almacenar el array.
  - ▣ **Longitud**: Número de caracteres que hay desde el principio hasta la marca de fin.

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002, Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



# Ejemplos

73

```
char c1[5] = { 'h', 'o', 'l', 'a', 0 };
char c2[5] = "hola";
char c3[] = "hola";
char c4[100] = "hola";
char *c5 = c2;      /* c5 referencia la cadena c2 */
c5 = c1;            /* c5 referencia ahora la cadena c1 */
c3 = c2;            /* ERROR */
```

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Contar apariciones

74

```
int contar(char * c, char x) {  
    int n=0;  
    char * q = c;  
    while (q!=NULL) {  
        if (*c==x) {  
            n++;  
        }  
    }  
    return 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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# Punteros genéricos

75

- Existe un tipo de puntero general.
  - `void * p;`
- Reglas:
  - Se puede copiar un puntero a un puntero genérico.
    - `char * q = hola;`
    - `p = q;`
  - No se puede desreferenciar un puntero genérico.
    - `*p = 'x'; /* ERROR */`
  - Se puede copiar un puntero genérico a un puntero, pero  
hace falta aplicar una conversión

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 - Introducción a C

# Memoria dinámica

76

- Permite reservar memoria en el montículo (heap).
- Operaciones:
  - ▣ Reservar memoria (equivalente a new).
    - $p = (\text{tipo}^*) \text{ malloc}(\text{nbytes});$
  - ▣ Liberar memoria (en C **NO ES AUTOMÁTICO**)
    - $\text{free}(p)$

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Operador sizeof

77

- Operador que permite conocer el tamaño (en bytes) de cualquier tipo de datos.
- `sizeof(char) → 1`
- `long a;`  
`sizeof(a) → 4`

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Ejemplo

78

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

double promedio(double * w, int n) {
    double s = 0.0;
    int i;
    for (i=0;i<n;i++) {
        s += w[i];
    }
    return s/n;
}

int main() {
    int n,i;
    double * v;
    printf("nro de valores=");
    scanf("%d", &n);
    v = (double*) malloc(sizeof(double)*n);
    for (i=0;i<n;i++) {
        printf("v[%d]=",i);
        scanf("%lf",&v[i]);
    }
    printf("Promedio=%lf\n", promedio(v,n));
    free(v);
    return 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

Sistemas Operativos - Introducción a C

# Una cola de peticiones

79

- Se desea tener una cola de peticiones que se va a usar en un servidor Web.
- Se consideran peticiones de 2 tipos: GET y PUT.
- Todas las peticiones tienen una URL asociada de longitud arbitraria.

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# peticion.h

80

```
#ifndef PETICIONES_H
#define PETICIONES_H

enum tipo_peticion { PET_GET, PET_PUT };
typedef enum tipo_peticion tipo_peticion_t;
struct peticion {
    tipo_peticion_t tipo;
    char * url;
};
typedef struct peticion peticion_t;

peticion_t * crea_peticion(tipo_peticion_t p, char * url);
void destruye_peticion(peticion_t * p);
void copia_peticion(peticion_t * d, peticion_t * o);

#endif
```

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



# peticion.c

81

```
#include "peticion.h"
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

peticion_t * crea_peticion(tipo_peticion_t t, char * url) {
    peticion_t * p;
    p = malloc(sizeof(peticion_t));
    p->tipo = t;
    p->url = malloc(sizeof(char) * (strlen(url)+1));
    strcpy(p->url, url);
    return p;
}

void destruye_peticion(peticion_t * p) {
    free(p->url);
    free(p);
}
```

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

strcpy(u->url, v->url);

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# cola.h

82

```
#ifndef COLAPET_H
#define COLAPET_H

#include "peticion.h"

struct cola_peticiones {
    peticion_t ** cola;
    int tam;
    int inicio, fin;
};

typedef struct cola_peticiones cola_peticiones_t;

cola_peticiones_t * crea_cola(int max);
void destruye_cola(cola_peticiones_t * c);
void pon_peticion(cola_peticiones_t * c, peticion_t * p);
peticion_t * saca_peticion(cola_peticiones_t * c);
```

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al  
Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.  
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

- Piense en una posible implementación.



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

# Lectura recomendada

84

- Cómo NO Hacer unas prácticas de programación:
  - ▣ <http://di002.edv.uniovi.es/~cernuda/pubs/jenui2002-2.pdf>

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

Sistemas Operativos - Introducción a C

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, dark green font. The "99" is slightly larger and more prominent. Below the text is a horizontal orange bar that tapers at both ends, resembling 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

## Introducción a Lenguaje C