

Programación 1

Tema 5

Funciones



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



Índice

- ❑ **Funciones**
- ❑ Estructuración de programas
 - Metodología de programación descendente
- ❑ Ámbito y vida
- ❑ Comunicación entre funciones

Funciones

- Abstracción de un conjunto de instrucciones
 - a las que se le da un nombre determinado
 - para ser invocadas desde algún otro punto del programa
- Sintaxis:
 - Declaración
 - Definición
 - Invocación

Más adelante en el curso, no ahora

Funciones. Sintaxis

```
<definición-función> ::=
    <tipo> <identificador>
        “(” [<lista-parámetros>] “)”
    <bloqueSecuencial>
<lista-parámetros> ::=
    <parámetro> { “,” <parámetro> }
<parámetro> ::=
    <tipo> <identificador>
<bloqueSecuencial> ::=
    “{” { <instrucción> } “}”
```

Funciones. Sintaxis

```
<invocación-función> ::=  
    <identificador>  
    “(” [ <lista-argumentos> ] “)”  
<lista-argumentos> ::=  
    <argumento> {“,” <argumento>}  
<argumento> ::= <expresión>
```

Funciones. Sintaxis

- Restricciones a la sintaxis:
 - Si el tipo devuelto es distinto de **void**, el cuerpo de la función debe devolver un dato del tipo adecuado a través de la instrucción **return**.
 - El identificador de la invocación es el mismo que el de la definición.
 - La lista de parámetros (definición) y la de argumentos (invocación) tienen el mismo número de elementos.
 - El tipo del i -ésimo argumento en la lista de argumentos es el mismo (o es compatible) con el i -ésimo parámetro de la definición.



Funciones. Ejemplo

	a	b	c	d	e	f	g	h	← columnas
8	57	58	59	60	61	62	63	64	
7	49	50	51	52	53	54	55	56	
6	41	42	43	44	45	46	47	48	
5	33	34	35	36	37	38	39	40	
4	25	26	27	28	29	30	31	32	
3	17	18	19	20	21	22	23	24	
2	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	2	3	4	5	6	7	8	
↑ filas									

En ajedrez, queremos calcular el número de escaque a partir del entero que identifica la fila y la letra que identifica la columna.

Funciones. Ejemplo de definición

```
/* Pre:   $1 \leq \text{fila} \leq 8$  y  
*         $'a' \leq \text{columna} \leq 'h'$ .  
* Post: Ha devuelto el número de escaque  
*        (entre 1 y 64) que corresponde a  
*        la fila y columnas establecidas por  
*        los parámetros de la función.  
*/  
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1) * 8 + columna - 'a' + 1;  
}
```


Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1) * 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1)* 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

1

'a'

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1) * 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

1

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1)* 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

8

'h'

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1) * 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

64

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1)* 8 + (columna - 'a') + 1;  
}  
  
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1) * 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

20

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1)* 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

20 3 'd'

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fil = 3;  
char col = 'd';  
int escaque = numEscaque(fil, col);  
  
cout << numEscaque(fil + 1, col - 1) << endl;
```


Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1)* 8 + (columna - 'a') + 1;  
}  
  
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```

Funciones. Ejemplos de invocaciones

```
int numEscaque(int fila, char columna) {  
    return (fila - 1) * 8 + (columna - 'a') + 1;  
}
```

27

```
...  
int primero = numEscaque(1, 'a');  
int ultimo = numEscaque(8, 'h');  
  
int fila = 3;  
char columna = 'd';  
int escaque = numEscaque(fila, columna);  
  
cout << numEscaque(fila + 1, columna - 1) << endl;
```



Índice

- Funciones
- **Estructuración de programas**
 - **Metodología de programación descendente**
- Ámbito y vida
- Comunicación entre funciones

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 7

LA TABLA DEL 7

7	x	0	=	0
7	x	1	=	7
7	x	2	=	14
7	x	3	=	21
7	x	4	=	28
7	x	5	=	35
7	x	6	=	42
7	x	7	=	49
7	x	8	=	56
7	x	9	=	63
7	x	10	=	70

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 6

LA TABLA DEL 6

6	x	0	=	0
6	x	1	=	6
6	x	2	=	12
6	x	3	=	18
6	x	4	=	24
6	x	5	=	30
6	x	6	=	36
6	x	7	=	42
6	x	8	=	48
6	x	9	=	54
6	x	10	=	60

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 0

Una (mala) solución

```
...
/* Programa que pregunta reiteradamente al usuario qué tabla ... */
int main() {
    cout << "¿Qué tabla desea escribir (0 para acabar)? ";
    int multiplicando;
    cin >> multiplicando;
    while (multiplicando != 0) {
        cout << endl;
        cout << "LA TABLA DEL " << multiplicando << endl;
        for (int i = 0; i <= 10; ++i) {
            cout << setw(3) << multiplicando << " x " << setw(2) << i
                << " = " << setw(3) << multiplicando * i << endl;
        }
        cout << endl << "¿Qué tabla desea escribir (0 para acabar)? ";
        cin >> multiplicando;
    }
    return 0;
}
```

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 7

LA TABLA DEL 7

7	x	0	=	0
7	x	1	=	7
7	x	2	=	14
7	x	3	=	21
7	x	4	=	28
7	x	5	=	35
7	x	6	=	42
7	x	7	=	49
7	x	8	=	56
7	x	9	=	63
7	x	10	=	70

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 6

LA TABLA DEL 6

6	x	0	=	0
6	x	1	=	6
6	x	2	=	12
6	x	3	=	18
6	x	4	=	24
6	x	5	=	30
6	x	6	=	36
6	x	7	=	42
6	x	8	=	48
6	x	9	=	54
6	x	10	=	60

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 0

Función main

```
/*  
 * Programa que pregunta reiteradamente al usuario qué  
 * tabla de multiplicar desea escribir y la escribe  
 * a continuación, salvo cuando el usuario responde con un  
 * 0, en cuyo caso el programa termina.  
*/  
int main() {  
    ...  
}
```

Función main

```
int main() {  
    // Plantea la primera pregunta al usuario  
    cout << "¿Qué tabla desea escribir (0 para acabar)? : ";  
    // Asigna a «multiplicando» el primer entero escrito por el usuario  
    int multiplicando;  
    cin >> multiplicando;  
  
    // Itera hasta que el usuario responda con un valor nulo  
    while (multiplicando != 0) {  
        // Escribe la tabla de multiplicar de «multiplicando»  
        presentarTabla(multiplicando);  
        // Plantea una nueva pregunta al usuario  
        cout << "¿Qué tabla desea escribir (0 para acabar)? : ";  
        // Asigna a «multiplicando» el nuevo valor escrito por el usuario  
        cin >> multiplicando;  
    }  
    return 0;  
}
```


¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 7

LA TABLA DEL 7

7	x	0	=	0
7	x	1	=	7
7	x	2	=	14
7	x	3	=	21
7	x	4	=	28
7	x	5	=	35
7	x	6	=	42
7	x	7	=	49
7	x	8	=	56
7	x	9	=	63
7	x	10	=	70

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 6

LA TABLA DEL 6

6	x	0	=	0
6	x	1	=	6
6	x	2	=	12
6	x	3	=	18
6	x	4	=	24
6	x	5	=	30
6	x	6	=	36
6	x	7	=	42
6	x	8	=	48
6	x	9	=	54
6	x	10	=	60

¿Qué tabla desea escribir? (0 para acabar): 0



Función presentarTabla

LA TABLA DEL 7

7	x	0	=	0
7	x	1	=	7
7	x	2	=	14
7	x	3	=	21
7	x	4	=	28
7	x	5	=	35
7	x	6	=	42
7	x	7	=	49
7	x	8	=	56
7	x	9	=	63
7	x	10	=	70

Función presentarTabla

```
/*
 * Pre: ---
 * Post: Ha presentado en la pantalla la tabla de multiplicar del «n»:
 *
 *      LA TABLA DEL «n»
 *      «n» x  0 =  0
 *      «n» x  1 = «n»
 *      «n» x  2 = ...
 *      ...
 *      «n» x  9 = ...
 *      «n» x 10 = ...
 */
void presentarTabla(int n) {
    ...
}
```

Función presentarTabla

```
void presentarTabla(int n) {  
    // Escribe la cabecera de la tabla de multiplicar del «n»  
    cout << endl;  
    cout << "LA TABLA DEL " << n << endl;  
  
    // Escribe las 11 líneas de la tabla de multiplicar del «n»  
    for (int i = 0; i <= 10; i++) {  
        cout << setw(3) << n  
            << " x "  
            << setw(2) << i  
            << " = "  
            << setw(3) << n * i  
            << endl;  
    }  
}
```

Esquema programa completo

```
/*
 * Autores: Miguel Ángel Latre y Javier Martínez
 * Última revisión: 20 de marzo de 2014
 * Resumen: Programa interactivo que presenta por pantalla las tablas de
 *           multiplicar seleccionadas por el usuario
 */
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

/* Pre: ... / Post: ... */
void presentarTabla(int n) {
    ...
}

/* Pre: ... / Post: ... */
int main() {
    ...
}
```



Índice

- ❑ Funciones
- ❑ Estructuración de programas
- ❑ **Ámbito y vida**
- ❑ Comunicación entre funciones

Ámbito y vida

- Elemento nombrado con un identificador: función, constante, variable, parámetro, ...
- **Ámbito o visibilidad** (*scope*): zona del código en la que un elemento es accesible (se puede hacer uso de él).
 - **Ámbito local** de los elementos definidos dentro de un bloque o función:
 - Desde el punto en que se definen hasta el final del bloque o función.
 - **Ámbito global** de los elementos definidos en el fichero fuera de las funciones:
 - Desde el punto en que se han definido hasta el final del fichero.
- **Duración o vida** (*lifetime*) de un elemento
 - Tiempo en el que el elemento está disponible durante la ejecución del programa.

Ámbito. Ejemplo

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
const int FIN = 0;

void presentarTabla(int n) {
    cout << endl;
    cout << "LA TABLA DEL " << n << endl;

    for (int i = 0; i <= 10; i++) {
        cout << setw(3) << n
            << " x " << setw(2) << i
            << " = " << setw(3) << n * i
            << endl;
    }
}

int main() {
    cout << "¿Qué tabla desea escribir?: "...
    int multiplicando;
    cin >> multiplicando;
    while (multiplicando != FIN) {
        presentarTabla(multiplicando);
        cout << endl << "¿Qué tabla desea...
        cin >> multiplicando;
    }

    return 0;
}
```

prefijo std

FIN

presentarTabla

main

n

i

multiplicando

Vida. Ejemplo

Tiempo de ejecución

```

Declaración de const int FIN = 0;
Inicio de la ejecución de main()
  Ejecución de cout << "¿Qué tabla desea escribir?: "...
  Declaración de int multiplicando;
  Ejecución de cin >> multiplicando;
  Evaluación de la condición del while (multiplicando != FIN)
    Inicio de la ejecución de presentarTabla(multiplicando);
    void presentarTabla(int n) {
      Ejecución de cout << endl;
      Ejecución de cout << "LA TABLA DEL " << n << endl;
      Declaración de int i = 0 del for
      Evaluación de la condición de iteración del for (i <= 10)
        Ejecución de cout << n << " x " << i << " = " << n * i;
        Ejecución de i++;
      Evaluación de la condición de iteración del for (i <= 10)
        Ejecución de cout << n << " x " << i << " = " << n * i;
        Ejecución de i++;
      Evaluación de la condición de iteración del for (i <= 10)
        Ejecución de cout << n << " x " << i << " = " << n * i;
        Ejecución de i++;
      Evaluación de la condición de iteración del for (i <= 10)
        ...
      Evaluación de la condición de iteración del for (i <= 10)
        Ejecución de cout << n << " x " << i << " = " << n * i;
        Ejecución de i++;
      Evaluación de la condición de iteración del for (i <= 10)
      Fin de la ejecución de presentarTabla(multiplicando);
      Ejecución de cout << endl << "¿Qué tabla desea...
      Ejecución de cin >> multiplicando;
      Evaluación de la condición del while (multiplicando != FIN)
      Ejecución de return 0;
Fin de la ejecución de main()
  
```

FIN

main

multiplicando

presentarTabla

n

i

Ejecución main()

Ejecución interrumpida de la función main()

Ejecución main()

Ejecución de la función presentarTabla()

0	?			
0	8			
0	8			
0	8			
0	8	8	8	
0	8	8	8	0
0	8	8	8	0
0	8	8	8	1
0	8	8	8	1
0	8	8	8	1
0	8	8	8	2
0	8	8	8	2
0	8	8	8	2
0	8	8	8	3
0	8	8	8	3
...	::	:	:	...
0	8	8	8	10
0	8	8	8	10
0	8	8	8	11
0	8	8	8	11
0	8	8	8	11
0	8	8	8	
0	8			
0	0			
0	0			
0	0			
0	0			

Ámbito. Ejemplo de enmascaramiento

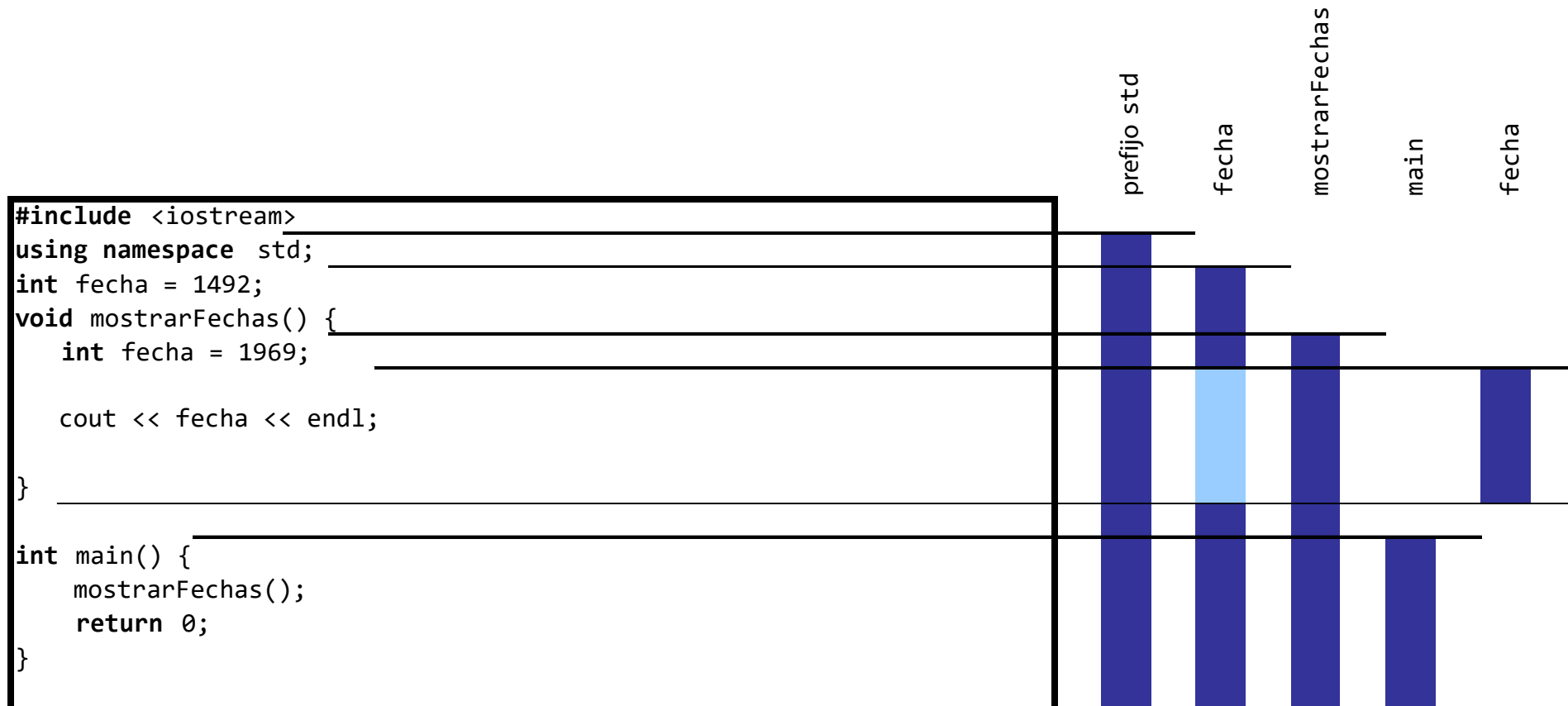
```
#include <iostream>
using namespace std;
int fecha = 1492;

void mostrarFechas() {
    int fecha = 1969;
    cout << fecha << endl;
}

int main() {
    mostrarFechas();
    return 0;
}
```



Ámbito. Ejemplo de enmascaramiento





Índice

- ❑ Funciones
- ❑ Estructuración de programas
- ❑ Ámbito y vida
- ❑ **Comunicación entre funciones**



Comunicación entre funciones

- ❑ Parámetros por valor — Ya vistos
- ❑ Parámetros por referencia — En este tema
- ❑ Valor devuelto — Ya visto
- ❑ Variables globales



Comunicación entre funciones

- ❑ Parámetros por valor
- ❑ Parámetros por referencia
- ❑ Valor devuelto
- ❑ Variables globales
 - **¡PROHIBIDAS EN ESTE CURSO!**

Diseño de un programa

Escriba los extremos de un intervalo entero
[a, b] siendo $a \leq b$: 100 150

Los enteros del intervalo [100, 150] suman 6375.

Diseño de un programa

- Lo vamos a resolver utilizando tres funciones:
 - `main`
 - Pide al usuario que defina los extremos de un intervalo entero y presenta en la pantalla el valor de la suma de todos los enteros de dicho intervalo.
 - `sumarDatos`
 - Calcula la suma de los datos de un intervalo de enteros.
 - `mostrarResultado`
 - Escribe en la pantalla de la suma de los datos de un intervalo de enteros a través de un mensaje de este tipo: "Los enteros del intervalo [100, 150] suman 6375."

Comunicación de datos mediante variables globales

```
#include <iostream>
using namespace std;

int inicial, final;           // datos globales: extremos del un intervalo

/* Pre: ... Post: ... */
int sumarDatos() { ... }

/* Pre: ... Post: ... */
void mostrarResultado() { ... }

/* Pre: ... Post: ... */
int main() { ... }
```



Comunicación de datos mediante variables globales

```
#include <iostream>
using namespace std;

int inicial, final;           // datos globales: extremos del un intervalo
...
/*
 * Pre: --
 * Post: Ha pedido al usuario que defina los extremos de un intervalo entero y
 *       ordena presentar por pantalla el valor de la suma de todos los
 *       enteros de dicho intervalo.
 */
int main() {
    cout << "Escriba los extremos de un intervalo entero [a, b] siendo a <= b: ";
    cin >> inicial >> final;
    mostrarResultado();
    return 0;
}
```

Comunicación de datos mediante variables globales

```
#include <iostream>
using namespace std;

int inicial, final;           // datos globales: extremos del un intervalo
...

/*
 * Pre:  inicial <= final
 * Post: Ha informado por la pantalla de la suma de los datos del
 *       intervalo entero [inicial, final] del siguiente modo, por
 *       ejemplo:
 *       Los enteros del intervalo [100, 150] suman 6375.
 */
void mostrarResultado() {
    cout << "Los enteros del intervalo [" << inicial << ", " << final
        << "]" << " suman " << sumarDatos() << '.' << endl;
}
...
```

Comunicación de datos mediante variables globales

```
#include <iostream>
using namespace std;

int inicial, final;           // datos globales: extremos del un intervalo

/*
 * Pre:  inicial <= final
 * Post: Ha devuelto la suma de los datos del intervalo entero
 *       [inicial, final].
 */
int sumarDatos() {
    return (inicial + final) * (final - inicial + 1) / 2;
}

...
```

Problemas del uso de variables globales

- ❑ Diseño dependiente del nombre de las variables globales
 - Reducción de la capacidad de reutilización del código
- ❑ Efectos laterales debidos a la posibilidad de modificación de sus valores desde cualquier parte del código
- ❑ Reducción de la legibilidad de las funciones



Comunicación mediante parámetros por valor

```
#include <iostream>
using namespace std;

/* Pre: ...
 * Post: ... */
int sumarDatos(int inicial, int final) { ... }

/* Pre: ...
 * Post: ... */
void mostrarResultado(int principio, int fin) { ... }

/* Pre: ...
 * Post: ... */
int main() { ... }
```

Comunicación mediante parámetros por valor

```
/*  
 * Programa que pide al usuario que defina los extremos de un intervalo  
 * entero y ordena presentar por pantalla el valor de la suma de  
 * todos los enteros de dicho intervalo.  
 */  
int main() {  
    cout << "Escriba los extremos de un intervalo entero [a, b] "  
        << "siendo a <= b: ";  
    int minimo, maximo;  
    cin >> minimo >> maximo;  
    mostrarResultado(minimo, maximo);  
    return 0;  
}
```

Comunicación mediante parámetros por valor

```
/*  
 * Pre:  principio <= fin  
 * Post: Ha informado por la pantalla de la suma de los datos  
 *       del intervalo entero [principio, fin] del siguiente  
 *       modo: (ejemplo):  
 *       Los enteros del intervalo [100,150] suman 6375.  
 */  
void mostrarResultado (int principio, int fin) {  
    cout << "Los enteros del intervalo [" << principio << ","  
        << fin << "]" suman " << sumaDatos(principio, fin) << '.'  
        << endl;  
}
```


Comunicación mediante parámetros por valor

```
/*  
 * Pre:  inicial <= final  
 * Post: Devuelve la suma de los datos comprendidos en el  
 *        intervalo entero [inicial, final]  
 */  
int sumaDatos(int inicial, int final) {  
    return (inicial + final) * (final - inicial + 1) / 2;  
}
```

Otro problema distinto

```
int a, b;  
...  
// Si ahora: a = X y b = Y ...  
intercambiar(a, b);  
// ... entonces ahora: a = Y y b = X
```

Comunicación por valor. Solución errónea

```
/*  
 * Pre:  uno =  $X_0$  y otro =  $Y_0$   
 * Post: uno =  $Y_0$  y otro =  $X_0$   
 */  
void intercambiar(int uno, int otro) {  
    int aux = uno;  
    uno = otro;  
    otro = aux;  
}
```

Comunicación mediante parámetros por referencia

```
/*  
 * Pre:   $uno = X_\theta$  y  $otro = Y_\theta$   
 * Post:  $uno = Y_\theta$  y  $otro = X_\theta$   
 */  
void intercambiar(int& uno, int& otro) {  
    int aux = uno;  
    uno = otro;  
    otro = aux;  
}
```

Comunicación mediante parámetros por referencia

```
/*  
 * Pre: a = X y b = Y  
 * Post: «a» almacena el menor de los  
 * valores {X, Y} y «b» almacena el  
 * mayor de los valores {X, Y}.  
 */  
void ordenar(int& a, int& b) {  
    if (a > b) {  
        intercambiar(a, b);  
    }  
}
```

Comunicación mediante parámetros por referencia

```
/*  
 * Pre:  a = X, b = Y y c = Z  
 * Post: «a» almacena el menor de los valores  
 *       {X, Y, Z}, «c» almacena el mayor de  
 *       los valores {X, Y, Z} y «b» almacena el  
 *       valor intermedio de {X, Y, Z}.  
 */  
void ordenar(int& a, int& b, int& c) {  
    ordenar(a, b);  
    ordenar(b, c);  
    ordenar(a, b);  
}
```

Comunicación mediante parámetros por referencia

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Ha asignado a los parámetros «nacimiento», «estatura» y «peso» los  
 * valores determinados por el usuario como respuesta a tres preguntas  
 * que le son formuladas acerca de su año de nacimiento, su  
 * estatura y su peso.  
*/  
void preguntarDatos(int& nacimiento, double& estatura, double& peso) {  
    cout << "Escriba año de nacimiento: ";           // 1.ª pregunta  
    cin >> nacimiento;                               // lee la respuesta  
    cout << "Su estatura: ";                           // 2.ª pregunta  
    cin >> estatura;                                   // lee la respuesta  
    cout << "Su peso: ";                               // 3.ª pregunta  
    cin >> peso;                                       // lee la respuesta  
}
```



Índice

- ❑ Funciones
- ❑ Estructuración de programas
- ❑ Ámbito y vida
- ❑ Comunicación entre funciones

¿Cómo se puede estudiar este tema?

- Repasando estas transparencias
- Trabajando con el código de estas transparencias
 - <https://github.com/prog1-eina/tema-05-funciones>
- Leyendo «Functions». *Cplusplus.com*. 2000–2017
 - <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/functions/>
- Leyendo el capítulo 4 de los apuntes del profesor Martínez
 - Disponible en Moodle
- Realizando algunos de los ejercicios básicos sobre funciones disponibles en Moodle:
 - <https://moodle.unizar.es/add/mod/page/view.php?id=1528499>