Tema 4: Estructuras de Selección y Control

Introducción a la programación I

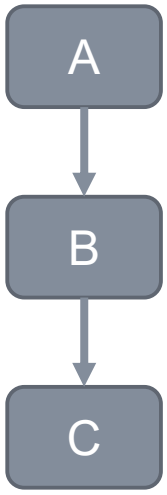
Marcos Novalbos
Elena García Gamella

Índice

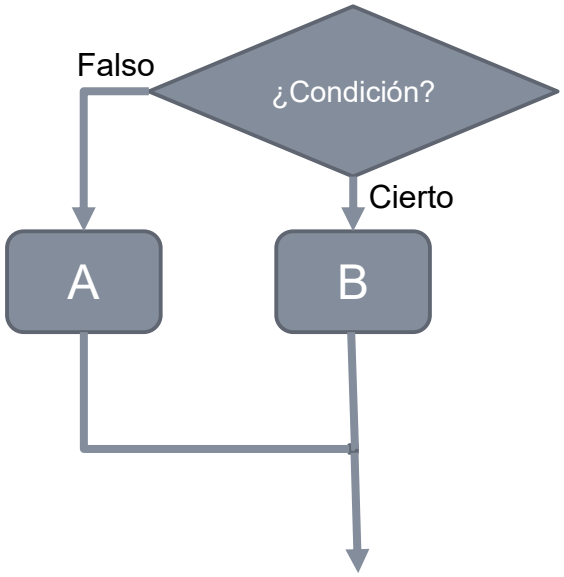
1. Estructuras de control

- Las estructuras de control gestionan el flujo de ejecución de un programa o función.
- Las instrucciones o sentencias se organizan en tres tipos:

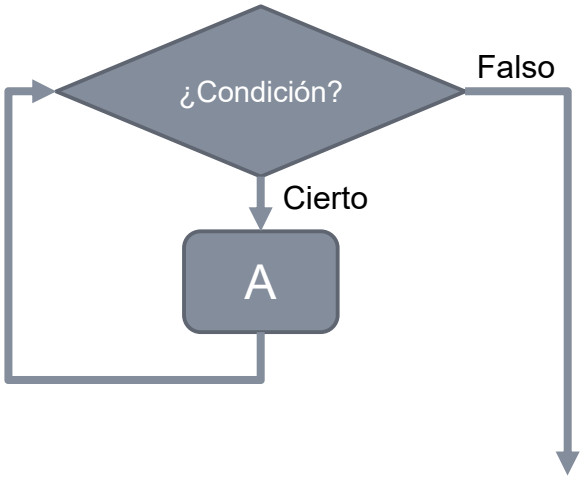
Secuencial



Alternativa o selección



Iteración o Repetitiva



2. Estructuras de alternativa o selección.

if con una alternativa

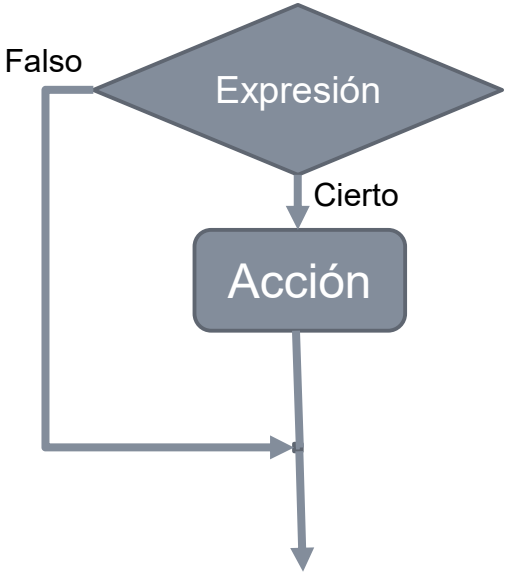
- El formato más sencillo es **if con una alternativa** y tiene la siguiente sintaxis:

```
if (expresión lógica)
    acción;
```

- Si la `expresión lógica` es verdadera se ejecuta la `acción`, en caso contrario no se ejecuta la `acción`.

- Si hay más de una acción dentro del bloque de ejecución, entonces son obligatorias las llaves de apertura y cierre

```
if (expresión lógica){
    accion1;
    …
    accionN;
}
```



2. Estructuras de alternativa o selección.

if con una alternativa

- Ejemplo 1:
  - Pide un número entero por teclado y si es par imprímelo por pantalla diciendo que es par.

2. Estructuras de alternativa o selección.

if con una alternativa

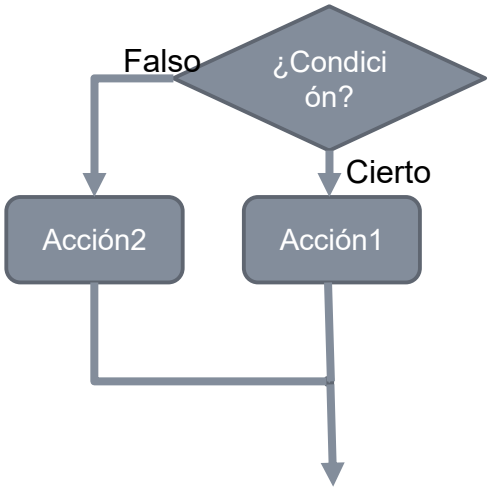
- Ejemplo 1:
  - Pide un número entero por teclado y si es par imprímelo por pantalla diciendo que es par.

```
int numero = 0;
printf ("Introduce un numero entero: \n");
scanf ("%d", &numero);
if (numero % 2 ==0){
      printf ("El numero %d es par\n",numero);
}
```

2. Estructuras de alternativa o selección.
if con dos alternativas

- La sentencia **if puede tener dos alternativas** y tiene la siguiente sintaxis:

```
if (Condidición)
      Acción1;
else
      Acción2;
```



- Si la `condición` es verdadera se ejecuta la `acción1`, en caso contrario se ejecuta la `acción2`.

2. Estructuras de alternativa o selección.

if con dos alternativas

- **Si los bloques a ejecutar** en cualquiera de las alternativas **tienen más de una acción** o instrucción, **entonces es obligatorio el uso de las llaves**:

```
if (Condidición) {
  acción1;
  acción2;
  …
  accionN;
}
else {
  acción1;
  acción2;
  …
  accionN;
}
```

2. Estructuras de alternativa o selección.

if con dos alternativas

- Ejemplo 2:
  - Pide un número entero por teclado. Si es par imprímelo por pantalla diciendo que es par. Si no, imprímelo por pantalla diciendo que es impar

2. Estructuras de alternativa o selección.

if con dos alternativas

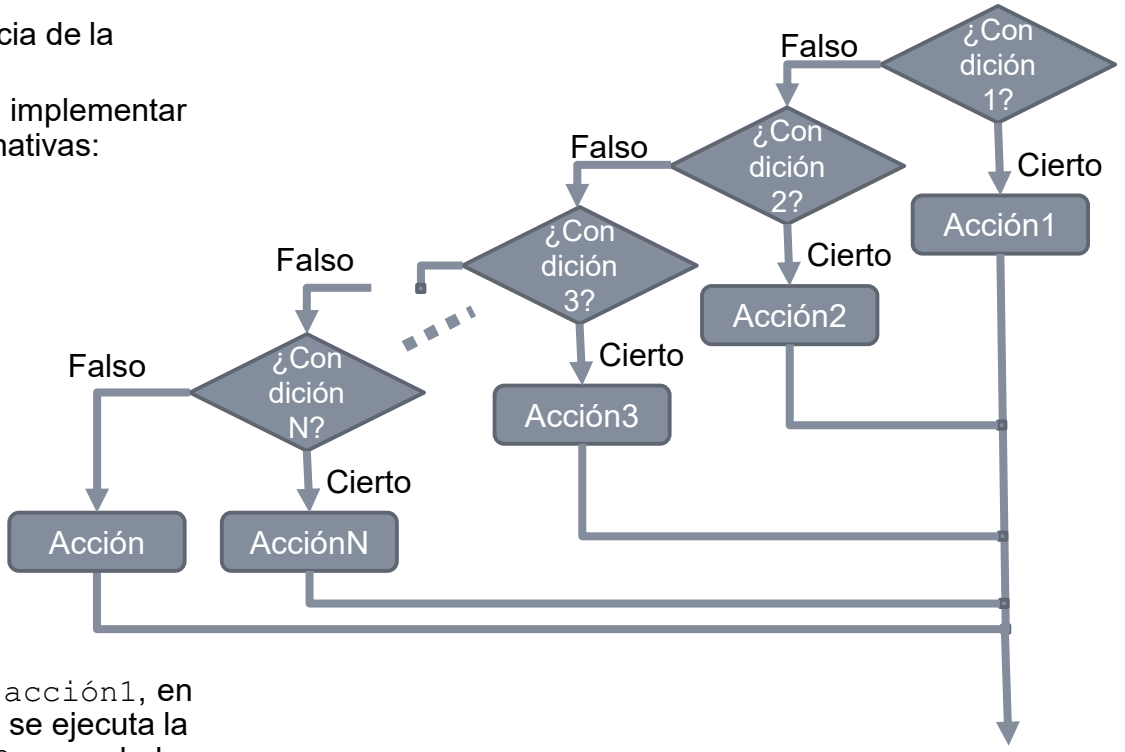
- Ejemplo 2:
  - Pide un número entero por teclado. Si es par imprímelo por pantalla diciendo que es par sino imprímelo por pantalla diciendo que es impar

```
int numero = 0;
printf ("Introduce un numero entero: \n");
scanf ("%d", &numero);
if (numero % 2 ==0)
      printf ("El numero %d es par\n",numero);
else
       printf ("El numero %d es impar\n",numero);
```

2. Estructuras de alternativa o selección.
if anidados

- Una sentencia **if es anidada** cuando la sentencia de la rama falsa es a su vez una sentencia if.
- Una sentencia if anidada se puede utilizar para implementar decisiones con varias alternativas o multi-alternativas:

```
if (Condidición1)
        Acción1;
else if (Codición2)
        Acción2;
else if (Codición3)
        Acción3;
…
else if (CodiciónN)
        AcciónN;
else
        Accción;
```



- Si la `condición1` es verdadera se ejecuta la `acción1`, en caso contrario si la `condición2` es verdadera se ejecuta la `acción2`, en caso contrario si la `condición3` es verdadera se ejecuta la `acción3`,…, en caso contrario si la `condiciónN` es verdadera se ejecuta la `acciónN`, en caso contrario se ejecuta la `acción`

2. Estructuras de alternativa o selección.

if anidados

- Ejemplo 3:
  - Pide un número entero de tres cifras por teclado. Comprueba si la tercera cifra del número es 1, 2 , 3 o 5 escribiendo por pantalla que la centena del número es 1, 2, 3 o 5. Si no es así, el programa deberá escribir que la centena no es 1, 2, 3 o 5.

2. Estructuras de alternativa o selección.

if anidados

- Ejemplo 3:
  - Pide un número entero de tres cifras por teclado. Comprueba si la tercera cifra del número es 1, 2 , 3 o 5 escribiendo por pantalla que la centena del número es 1, 2, 3 o 5. Si no es así, el programa deberá escribir que la centena no es 1, 2, 3 o 5.

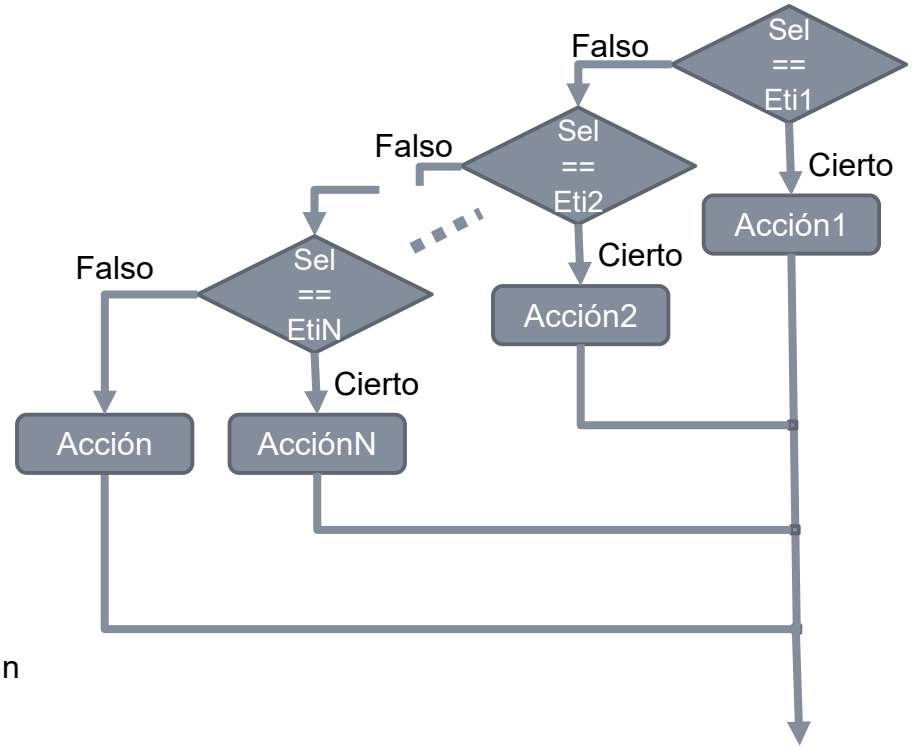
```
int numero = 0;
int centena = 0;

printf ("Introduce un numero entero de 3 cifras: \n");
scanf ("%d",&numero);

centena = numero / 100;

if (centena == 1)
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
else if (centena == 2)
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
else if (centena == 3)
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
else if (centena == 5)
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
else
     printf ("La centena del numero no es ni 1 ni 2 ni 3 ni 5\n");
```

2. Estructuras de alternativa o selección.

switch

- La sentencia **switch** se utiliza para seleccionar una de entre múltiples alternativas.

```
switch (selector){
        case etiqueta1: Acción1;
                        break;
        case etiqueta2: Acción2;
                        break;
        …
        case etiquetaN: AcciónN;
                        break;
        default : Acción; /*opcional*/
}
```



- La expresión `selector` es evaluada y debe producir un resultado de tipo int o char
- Cada `etiqueta` es un valor único constante y debe tener un valor diferente a las otras `etiquetas`
- Si el valor de `selector` es igual a una de las `etiquetas` case entonces se ejecutará la acción asociada y continuará hasta que se encuentra la sentencia `break` o el final de la sentencia `switch`.

2. Estructuras de alternativa o selección.

switch

- Ejemplo 4:
  - Pide un número entero por teclado de tres cifras. Comprueba si la cifra de sus centenas es 1, 2 , 3 o 5 escribiendo por pantalla que la centena del número es 1, 2, 3 o 5. Si no es así, el programa deberá escribir que la centena no es 1, 2, 3 o 5. Realizar el ejemplo mediante un switch-case.

2. Estructuras de alternativa o selección.

switch

- Ejemplo 4:
  - Pide un número entero de tres cifras por teclado. Comprueba si la tercera cifra del número es 1, 2 , 3 o 5 escribiendo por pantalla que la centena del número es 1, 2, 3 o 5. Si no es así, el programa deberá escribir que la centena no es 1, 2, 3 o 5.

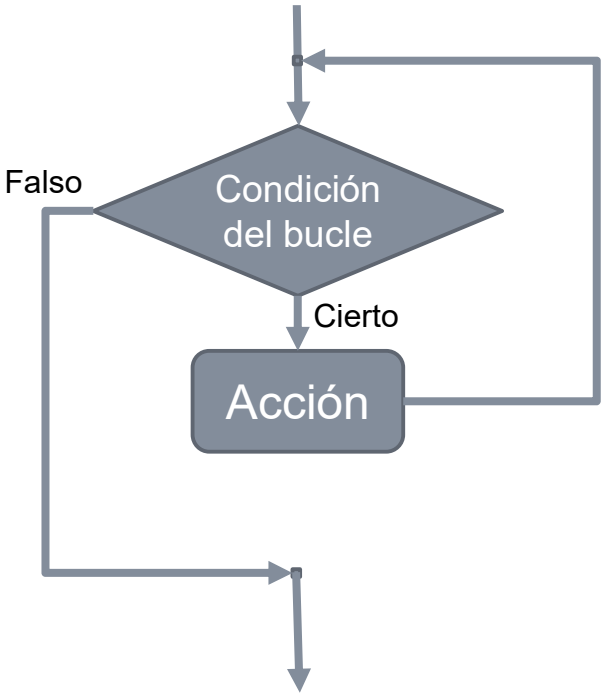
```
int numero = 0;
int centena = 0;
printf ("Introduce un numero entero de 3 cifras: \n");
scanf ("%d",&numero);

centena = numero / 100;

switch (centena){
case 1:
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
     break;
case 2:
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
     break;
case 3:
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
     break;
case 5:
     printf ("La centena del numero es %d\n", centena);
     break;
default:
     printf ("La centena del numero no es ni 1 ni 2 ni 3 ni 5\n");
     break;
}
```

3. Estructuras de iteración o repetitivas

while

- Un bucle **while** tiene una condición (expresión lógica) que controla la secuencia de repetición.
- La posición de esta condición es delante del cuerpo del bucle y significa que en un bucle `while` se evalúa la condición antes de que se ejecute el cuerpo del bucle

```
while (condición del bucle) {
      Acción1
      Accion2;
      ...
      AccionN;
}
```



- La `acción` (o acciones) se repiten mientras la condición del bucle permanece verdadera y termina cuando se hace falsa
- El cuerpo del bucle se ejecutará cero o más veces
- Bucle infinito: Si la variable de control no se actualiza dentro del bloque la condición no se hace falsa en ninguna iteración y el bucle se ejecutará siempre.

3. Estructuras de iteración o repetitivas

while

- Ejemplo 5: . Adivinar un número de 0 al 10
  - Genera un numero aleatorio entre 0 y 10 utilizando la función rand.
  - Pide al usuario que introduzca número entero por teclado.
  - Comprueba si el número introducido coincide con el generado.
  - A la salida imprime el número de intentos para adivinarlo.

3. Estructuras de iteración o repetitivas

while

- Ejemplo 5: Adivinar un número de 0 al 10
  - Genera un numero aleatorio entre 0 y 10 utilizando la función rand. Pide al usuario que introduzca número entero por teclado. Comprueba si el número introducido coincide con el generado. A la salida imprime el número de intentos para adivinarlo.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> /* rand */
#include <unistd.h> /* getpid */

int main (){
     int numero_aleatorio = 0, numero = 0, adivinado = 0, contador = 0;

     /* Hay que alimentar a rand, solamente una vez (seed rand) */
     srand(getpid());

     /* Generación de un número aleatorio entre 0 y 10 */
     /* La operación módulo (%) nos da el resto de dividir rand() entre 11. Este resto puede ir de 0 a 10 */
     numero_aleatorio = rand () % 11;

     while (adivinado == 0){
          printf ("\nIntroduce un numero entero entre 0 y 10: ");
          scanf ("%d",&numero);
          if (numero == numero_aleatorio)
               adivinado = 1;
          contador ++;
          }
     printf ("\nHa adivinado el numero %d en %d veces \n", numero_aleatorio,contador);

     return 0;
}
```

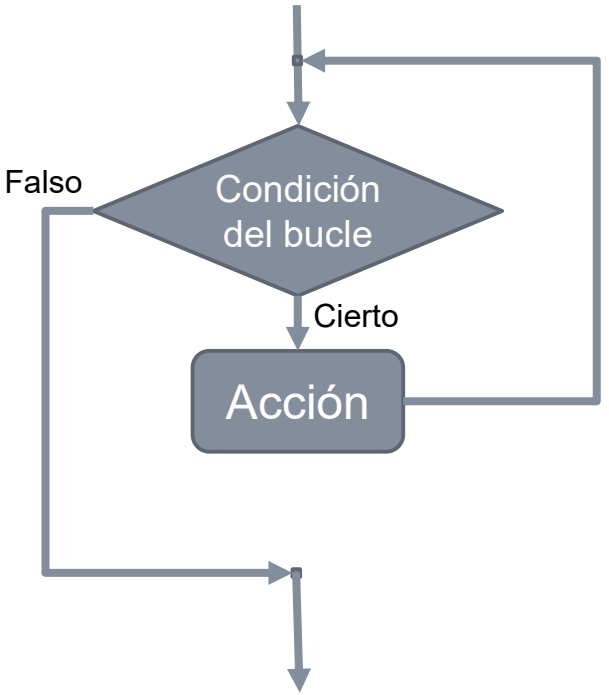
3. Estructuras de iteración o repetitivas

for

- Un bucle **for** es el más adecuado para implementar bucles controlados por contador.
- Son bucles en los que un conjunto de sentencias se ejecuta una vez por cada valor de una variable un número específico de veces
- El bucle for se diferencia del bucle `while` en que las opciones de control se sitúan solo en la cabecera de la sentencia

```
for (inicialización; CondiciónIteración; Incremento)
{
        Intrucciones;
}
```

- Inicialización: Se inicializa las variables de control del bucle
- Condición. Contiene la expresión lógica que hace que el bucle realice las iteraciones de las instrucciones, mientras que la expresión sea verdadera.
- Incremento: Incrementa o decrementa la variable de control del bucle.
- Instrucciones: acciones que se ejecutarán por cada iteración del bucle



3. Estructuras de iteración o repetitivas

for

- Ejemplo 6: Calcular el factorial de un número
  - Pide al usuario que introduzca número entero por teclado.
  - Calcula el factorial del número introducido e imprímelo por pantalla.

3. Estructuras de iteración o repetitivas

for

- Ejemplo 6: Calcular el factorial de un número
  - Pide al usuario que introduzca número entero por teclado.
  - Calcula el factorial del número introducido e imprímelo por pantalla.

```
#include <stdio.h>

int main ./(){
     int numero = 0;
     int factorial = 1 ;

     printf ("Introduce un numero entero  \n");
     scanf ("%d",&numero);

     for (int i = 1; i <= numero; i++ ){
          factorial = factorial * i;
     }
     printf ("El factorial de %d es: %d  \n", numero, factorial);

     return 0;
}
```

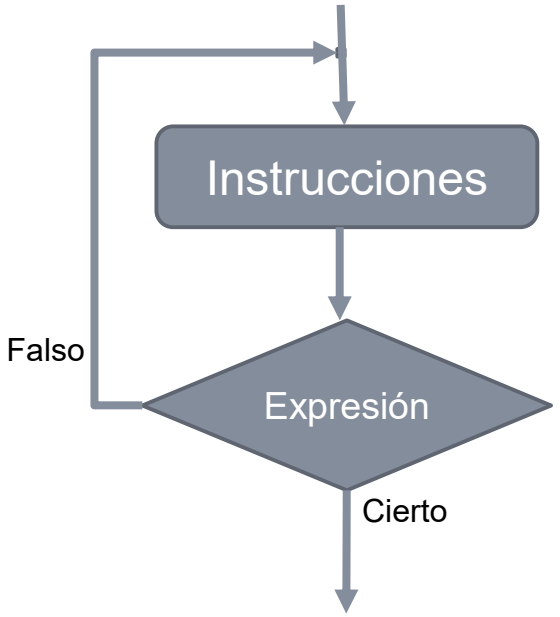
3. Estructuras de iteración o repetitivas

do-while

- Un bucle **do-while** se utiliza para especificar un bucle condicional que se ejecuta al menos una vez.

```
do {
        instrucciones;
}while (expresión)
```

- La construcción o comienza ejecutando las instrucciones.
- Se evalúa la expresión.
  - Si la expresión es verdadera entonces se repite la ejecución de las instrucciones.
  - Este proceso continúa hasta que expresión es falsa



3. Estructuras de iteración o repetitivas

do-while

- Ejemplo 7: Calcular el factorial de un número
  - Pide al usuario que introduzca número entero positivo por teclado.
  - Utiliza un bucle de tipo do-while para asegurar que el número no es negativo
  - Calcula el factorial del número introducido e imprímelo por pantalla.

3. Estructuras de iteración o repetitivas

for

- Ejemplo 7: Calcular el factorial de un número
  - Pide al usuario que introduzca número entero positivo por teclado.
  - Utiliza un bucle de tipo do-while para asegurar que el número no es negativo
  - Calcula el factorial del número introducido e imprímelo por pantalla.

```
#include <stdio.h>

int main (){
     int numero = 0;
     int factorial = 1 ;

     do{
          printf ("Introduce un numero entero  \n");
          scanf ("%d",&numero);
     }while (numero <= 0);

     for (int i = 1; i < numero+1; i++ ){
           factorial = factorial * i;
     }
     printf ("El factorial de %d es: %d  \n", numero, factorial);

     return 0;

}
```

3. Estructuras de iteración o repetitivas

while, for, do-while

while	El uso más frecuente es cuando la repetición no está controlada por contador, el test de condición precede a cada repetición del bucle, el cuerpo del bucle puede no ser ejecutado. Se debe utilizar cuando se desea saltar el bucle si la condición es falsa
for	Bucle de conteo cuando el número de repeticiones se conoce por anticipado y puede ser controlado por un contador. También es adecuado para bucles que implican control no contable del bucle con simples etapas de incialización y de actualización. El test de la condición precede a la ejecución del cuerpo del bucle.
do-while	Es adecuada cuando se debe asegurar que al menos se ejecuta el bucle una vez.

4. Ejercicios del tema (enunciados)

Ejercicio 1

- Calcular las raíces reales de un polinomio de grado 2, expresado por el producto de tres temimos cada uno integrado por un el producto de un coeficiente y las potencias de x elevadas a 2, 1 y 0.

```
a x^2 + b x + c = 0
```

- Usar la función `sqrt` de la librería `math.h` cuyo prototipo es `double sqrt(double x)`; Returns the square root of x

4. Ejercicio 2

- Encontrar el máximo común divisor (MCD)de dos números enteros y positivos. Utilizar el algoritmo de Euclides
  1. Se divide el número mayor entre el menor.
  2. Si la división es exacta, el divisor es el m.c.d.
  3. Si la división no es exacta, dividimos el divisor entre el resto obtenido y continuamos de esta forma hasta obtener una división exacta.
  4. El m.c.d. es el último divisor.

4. Ejercicio 3

- Escribir un programa que calcule y visualice el más grande, el más pequeño y la media de n números (n >0). El valor de n se solicitará al principio del programa y los números serán introducidos por el usuario

4. Ejercicio 4

- Comprobar si un número entero es primo, teniendo en cuenta que un primo solo tiene 2 divisores..

4. Ejercicio 5

- Un numero perfecto es un entero, que es igual a la suma de todos los enteros positivos (excluido el mismo) que son divisores del número. El primer número perfecto es el 6 (1+2+3=6)
- Escribir un programa que pida un numero entero positivo y determine si es perfecto

4. Ejercicio 6

- Escribir un programa que presente en modo tabla los valores de la función

  `seno (2x)-x` para `x = 0, 0.5, 1, 1.5 ... 9.5, 10`

  Utilizar la función `sin` de `<math.h>`


U-tad
CENTRO UNIVERSITARIO
DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL