

# Ejemplos de programas en Lenguaje C

36

Pedro Corcuera

## 1. Ejemplos de programas en Lenguaje C

En esta sección se presentan una serie de ejemplos que ilustran el uso de las instrucciones del lenguaje C y la aplicación de la programación estructurada en la resolución de problemas de programación.

### Ejemplo 1:

Impresión de un mensaje simple.

```
/* Imprime un mensaje simple de bienvenida */
#include <stdio.h>

main()
{
    printf("Primer ejemplo. Hola !\n");
}
```

### Ejemplo 2:

Lectura e impresión de un mensaje simple. El programa solicita las iniciales del usuario (tres letras) y el año en curso e imprime un mensaje en base a estos datos.

```
/*
 * Lee y muestra las iniciales del usuario y el año actual
 * en un mensaje de bienvenida.
 */

#include <stdio.h> /* definiciones de printf, scanf */

int main(void)
{
    char letra_1, letra_2, letra_3; /* tres letras */
    int anno; /* año actual */

    printf("Ingresa tres letras iniciales de tu nombre y pulsa return> ");
    scanf("%c%c%c", &letra_1, &letra_2, &letra_3);
    printf("Ingresa el año en curso y pulsa return> ");
    scanf("%d", &anno);
    printf("Bienvenido, %c%c%c. %d es una gran oportunidad para estudiar C!\n",
        letra_1, letra_2, letra_3, anno);

    return (0);
}
```

### Ejemplo 3:

Lee el radio de un círculo de forma interactiva y calcula e imprime su area y circunferencia.

#### Análisis

Requerimientos de datos:

Constante del problema

PI 3.14159

**Dato del problema**

```
radio /* radio del círculo */
```

**Salida del problema**

```
area /* area del círculo */
circun /* circunferencia del círculo */
```

**Fórmulas relevantes**

```
area del círculo =  $\pi r^2$ 
circunferencia del círculo =  $2 \pi r$ 
```

**Diseño****Algoritmo inicial:**

1. Lee radio del círculo
2. Calcula área
3. Calcula circunferencia
4. Imprime área y circunferencia

**Algoritmo completo:**

1. Lee radio del círculo
2. Calcula área
  - 2.1. Asigna el producto de PI y el cuadrado de radio a area
3. Calcula circunferencia
  - 3.1. Asigna el producto de dos veces PI y radio a circun
4. Imprime área y circunferencia

**Programación**

```
/*
 * Calcula e imprime el area y circunferencia de un círculo
 */

#include <stdio.h>

#define PI 3.14159

int main(void)
{
    double radio, /* entrada - radio del círculo */
          area, /* salida - area del círculo */
          circun; /* salida - circunferencia del círculo */

    /* Lee el radio del círculo */
    printf("Ingresa radio> ");
    scanf("%lf", &radio);
    /* Calcula el area */
    area = PI * radio * radio;
    /* Calcula la circunferencia */
    circun = 2 * PI * radio;
```

```
/* Imprime el area y circunferencia */
printf("El area es %f\n", area);
printf("La circunferencia es %f\n", circun);

return (0);
}
```

**Prueba**

Un ejemplo de ejecución del programa es el siguiente:

```
Ingresa radio> 5.0
El area es 78.539750
La circunferencia es 31.415900
```

Es fácil comprobar que los resultados del programa son correctos para el dato especificado.

**Ejemplo 4:**

Lee el radio de un círculo redireccionando la entrada (modo batch) y calcula e imprime su area y circunferencia.

```
/*
 * Calcula e imprime el area y circunferencia de un círculo
 * (utiliza redireccion de la entrada)
 */

#include <stdio.h>

#define PI 3.14159

int main(void)
{
    double radio, /* entrada - radio del círculo */
          area, /* salida - area del círculo */
          circun; /* salida - circunferencia del círculo */

    /* Lee el radio del círculo */
    scanf("%lf", &radio);
    printf("El radio es %.2f\n", radio);
    /* Calcula el area */
    area = PI * radio * radio;
    /* Calcula la circunferencia */
    circun = 2 * PI * radio;
    /* Imprime el area y circunferencia */
    printf("El area es %f\n", area);
    printf("La circunferencia es %f\n", circun);

    return (0);
}
```

**Ejecución**

```

}

```

**Ejemplo 8:**

Programa que calcula el promedio de las notas de un grupo de estudiantes. Utiliza una conversión explícita de tipos de datos (cast) para evitar una división entera.

```

/*
 * Calcula la nota promedio de un test
 */
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int suma_notas, num_estud;
    double promedio;

    printf("Dar suma de las notas > ");
    scanf("%d", &suma_notas);
    printf("Dar numero de estudiantes > ");
    scanf("%d", &num_estud);
    promedio = (double)suma_notas / (double)num_estud;
    printf("La nota promedio es %.2f\n", promedio);

    return (0);
}

```

**Ejemplo 9:**

Con objeto de automatizar un proceso de producción, se instala un sistema que calcula el área de un anillo. Se pide elaborar un programa para calcular la diferencia entre el área observada y esperada y el error relativo de un anillo respecto de uno que sirve como patrón (diámetro interno= ½ cm., diámetro externo=17/16 cm.).

**Análisis**

Requerimientos de datos:

*Constantes del problema*

PI 3.14159

DIAMETRO\_INTERNO (1.0/2.0) /\* diametro interno en cm \*/

DIAMETRO\_EXTERNO (17.0/16.0) /\* diametro externo en cm \*/

*Dato del problema*

double area\_observada /\* area observada (en cm2) \*/

*Salida del problema*

double porcentaje\_error /\* porcentaje de error \*/

*Variables del programa*

double radio\_interno; /\* radio interno del anillo \*/

double radio\_externo; /\* radio externo \*/

double area\_anillo; /\* area esperada del anillo \*/

**Fórmulas relevantes**

area de un círculo =  $\pi r^2$

radio de un círculo =  $1/2 d$

diferencia en porcentaje de dos áreas =  $(\text{esperada} - \text{observada})/\text{esperada} \times 100$

**Diseño**

*Algoritmo inicial:*

1. Lee área observada del anillo
2. Calcula área esperada del anillo
3. Calcula diferencia en porcentaje entre las áreas esperada y observada
4. Imprime diferencia en porcentaje

*Algoritmo completo:*

1. Lee área observada del anillo
2. Calcula área esperada del anillo
  - 2.1. Asigna ½ DIAMETRO\_INTERNO a radio\_interno
  - 2.2. Asigna ½ DIAMETRO\_EXTERNO a radio\_externo
  - 2.3.  $\text{area\_anillo} = \text{PI} * \text{radio\_externo} * \text{radio\_externo} - \text{PI} * \text{radio\_interno} * \text{radio\_interno}$
3. Calcula diferencia en porcentaje entre las áreas esperada y observada
  - 3.1.  $\text{porcentaje\_error} = (\text{area\_anillo} - \text{area\_observada})/\text{area\_anillo} * 100$
4. Imprime diferencia en porcentaje

**Programación**

```

/*
 * Calcula el porcentaje de error entre el area de un anillo
 * de un DIAMETRO_INTERNO y DIAMETRO_EXTERNO
 * y el area real de un anillo
 */
#include <stdio.h>

#define DIAMETRO_INTERNO (1.0/2.0) /* diametro interno en cm */
#define DIAMETRO_EXTERNO (17.0/16.0) /* diametro externo en cm */
#define PI 3.14159

int main(void)
{
    double area_observada; /* entrada - area observada (en cm2) */
    double porcentaje_error; /* salida - porcentaje de error */
    double radio_interno; /* radio interno del anillo */
    double radio_externo; /* radio externo */
    double area_anillo; /* area esperada del anillo */

    /* Lectura del area medida del anillo */
    scanf("%lf", &area_observada);
    printf("Area medida = %.4f cm2\n", area_observada);

    /* Calculo del area esperada */

```

```

radio_interno = 0.5 * DIAMETRO_INTERNO;
radio_externo = 0.5 * DIAMETRO_EXTERNO;

area_anillo = PI*radio_externo*radio_externo - PI*radio_interno* radio_interno;

/* Calculo del porcentaje de error */
porcentaje_error = (area_anillo - area_observada)/area_anillo * 100;

/* Impresion del porcentaje de error */
printf("El area esperada difiere de la observada en %.2f %.\n",
       porcentaje_error);

return (0);
}

```

**Ejemplo 10:**

Programa que imprime la raíz cuadrada de dos números dados como datos y la raíz cuadrada de su suma. Imprime las instrucciones del programa mediante una función específica.

```

/*
 * Realiza calculo de tres raices cuadradas. Utiliza una
 * funcion que imprime las instrucciones
 */
#include <stdio.h> /* definiciones de printf, scanf */
#include <math.h> /* definicion de sqrt */

/*
 * Muestra las instrucciones al usuario
 */
void instrucciones(void)
{
    printf("Este programa muestra el uso de la \n");
    printf("funcion sqrt de la libreria matematica (raiz cuadrada).\n");
    printf("Se preguntara para que de dos numeros --\n");
    printf("el programa mostrara la raiz cuadrada de \n");
    printf("cada numero y la raiz cuadrada de su suma.\n\n");
}

int main(void)
{
    double primero, segundo, /* entrada - valores de datos */
           primero_raiz, /* salida - raiz del primer valor de entrada */
           segundo_raiz, /* salida - raiz del segundo valor de entrada */
           suma_raiz; /* salida - raiz de la suma */

    /* Muestra instrucciones */
    instrucciones();
    /* Lee el numero primero e imprime su raiz cuadrado. */
    printf("Da un numero > ");
    scanf("%f", &primero);

```

```

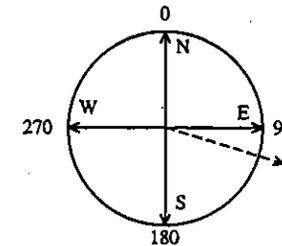
primero_raiz = sqrt(primero);
printf("La raiz cuadrada del numero es %.2f\n", primero_raiz);
/* Lee el numero segundo e imprime su raiz cuadrado. */
printf("Ingresa el segundo numero > ");
scanf("%f", &segundo);
segundo_raiz = sqrt(segundo);
printf("La raiz cuadrada del segundo numero es %.2f\n", segundo_raiz);
/* Muestra la raiz cuadrada de la suma de los dos numeros. */
suma_raiz = sqrt(primero + segundo);
printf("La raiz cuadrada de la suma de los dos numeros es %.2f\n", suma_raiz);

return (0);
}

```

**Ejemplo 11:**

Escribir un programa para automatizar la tabla que se usa para transformar las lecturas de un compas en grados (0 a 360 grados) a la posición del compas. Por ejemplo el programa lee un indicador del compas, 110 grados, y debe imprimir la posición (70 grados este).

**Análisis****Requerimientos de datos:**

*Dato del problema*  
double indicacion /\* indicacion del compas en grados \*/

*Salida del problema*  
mensaje de orientación equivalente

**Transformación**

Indicador en grados	Cálculo de orientación
[0 - 90 >	nor (indicador) este
[90 - 180 >	sur (180.0 - indicador) este
[180 - 270 >	sur (indicador - 180.0) oeste
[270 - 360]	nor (360.0 - indicador) oeste

**Diseño****Algoritmo inicial:**

1. Instrucciones de entrada
2. Lee indicador del compas