

C# Y .NET 10

Parte 01. Básico

2025-12

Rafael Alberto Moreno Parra
ramsoftware@gmail.com

Contenido

Tabla de ilustraciones.....	4
Acerca del autor.....	6
Licencia de este libro	6
Licencia del software	6
Marcas registradas	7
Dedicatoria	8
Comentarios en el código	9
El tradicional “Hola Mundo”	10
Variables	12
Imprimiendo con formato	18
Operaciones matemáticas.....	23
Diferencias de precisión entre float, double y decimal.....	25
Función de potencia.....	26
Orden de evaluación de los operadores	27
Problemas al usar cast	28
De formato algebraico a C#	30
Diferencias entre usar el cast y la conversión.....	32
Conversión de números reales con el punto decimal	33
Fallos en la conversión	34
Constantes matemáticas	36
Funciones trigonométricas	38
Funciones hiperbólicas	39
Otras funciones matemáticas	40
Manejo del NaN (Not a Number) y el infinito	42
Leer un número por consola.....	44
Si condicional	45
Uso del if...else, if...else if	47
Uso del AND &&.....	49
Uso del OR 	50
Uso del switch	51
Operadores booleanos	52
Precedencia de los operadores.....	58
El operador “?”, un si condicional	59

Captura de error con try...catch.....	60
Uso de TryParse para conversión.....	61
Ciclo for.....	63
Ciclo while	65
Ciclo do...while.....	67
Romper ciclo con break	69
Uso del continue en ciclos.....	70
Ciclos anidados.....	71
Rompiendo ciclos anidados	72
Uso del goto.....	73
Diferencias de precisión entre float y double	74
Funciones	75
Funciones con doble salida	77
Funciones iterativas y recursivas.....	79
Ámbito de las variables	80
Manejo de cifras.....	82

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Ejecución del programa "Hola Mundo". Impresión en consola.....	10
Ilustración 2: Diferencia entre Write y Writeln.....	11
Ilustración 3: Variables de tipo entero	13
Ilustración 4: Valores de tipo "double"	14
Ilustración 5: Valores de tipo "char"	15
Ilustración 6: Valores de tipo "string"	16
Ilustración 7: Valores almacenados por variables de tipo "float"	17
Ilustración 8: Números impresos con determinados formatos	19
Ilustración 9: Impresión de números de tipo double con formato	20
Ilustración 10: Valores tipo "double" con formato	21
Ilustración 11: Valores tipo "double" con formato de redondeo	22
Ilustración 12: Resultados de operaciones	24
Ilustración 13: Diferencias entre float, double y decimal	25
Ilustración 14: Función de potencia	26
Ilustración 15: Orden de evaluación de los operadores	27
Ilustración 16: Problemas del uso del "cast"	28
Ilustración 17: Problemas del uso del "cast"	29
Ilustración 18: Formato algebraico a C#	31
Ilustración 19: Diferencias entre usar el cast y la conversión	32
Ilustración 20: Conversión de números reales con el punto decimal.....	33
Ilustración 21: Mensaje de error	35
Ilustración 22: Constantes matemáticas	37
Ilustración 23: Funciones trigonométricas	38
Ilustración 24: Funciones hiperbólicas	39
Ilustración 25: Otras funciones matemáticas	41
Ilustración 26: Manejo del NaN (Not a Number) y el infinito	43
Ilustración 27: Leer un número por consola	44
Ilustración 28: Si condicional	46
Ilustración 29: Uso de if...else	47
Ilustración 30: Uso de if... else if ... else	48
Ilustración 31: Uso del AND &&	49
Ilustración 32: Uso del OR 	50
Ilustración 33: Uso del switch	51
Ilustración 34: Operadores booleanos.....	52
Ilustración 35: Tablas de verdad	54
Ilustración 36: Tablas de verdad usando && y 	56
Ilustración 37: Expresión booleana	57
Ilustración 38: Precedencia de los operadores.....	58
Ilustración 40: Captura de error con try...catch	60
Ilustración 41: Uso de TryParse para conversión	62
Ilustración 42: Ciclo for	64
Ilustración 43: Ciclo while.....	66
Ilustración 44: Ciclo do...while	68
Ilustración 45: Romper ciclo con break	69
Ilustración 46: Uso del continue en ciclos	70

Ilustración 47: Ciclos anidados	71
Ilustración 48: Rompiendo ciclos anidados	72
Ilustración 49: Uso del goto	73
Ilustración 50: Diferencias de precisión entre float y double	74
Ilustración 51: Función que retorna dato de tipo bool.....	75
Ilustración 52: Funciones	76
Ilustración 53: Funciones con doble salida.....	77
Ilustración 55: Funciones iterativas y recursivas.....	79
Ilustración 56: Ámbito de las variables	80
Ilustración 57: Ámbito de las variables	81
Ilustración 58: Manejo de cifras.....	91

Acerca del autor

Rafael Alberto Moreno Parra

ramsoftware@gmail.com o enginelife@hotmail.com

Sitio Web: <http://darwin.50webs.com> (dedicado a la investigación de algoritmos evolutivos y vida artificial).

Github: <https://github.com/ramsoftware>

Youtube: <https://www.youtube.com/@RafaelMorenoP>

Licencia de este libro



Licencia del software

Todo el software desarrollado aquí tiene licencia LGPL “Lesser General Public License” [1]



Marcas registradas

En este libro se hace uso de las siguientes tecnologías registradas:

Microsoft ® Windows ® Enlace: <http://windows.microsoft.com/en-US/windows/home>

Microsoft ® Visual Studio 2026 ® Enlace: <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>

Dedicatoria

A mis padres, a mi hermana....

Y a mi tropa gatuna: Suini, Grisú, Milú, Arián, Sonic, Meimei, Frac y mis recordados Sally, Capuchina, Tinita, Tammy, Vikingo y Michu.

Comentarios en el código

En C#, similar a lenguajes como C, C++ o Java, los comentarios pueden ser de una línea usando los caracteres // o de varias líneas iniciando con /* y finalizando con */

A/001.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Este es un comentario de una sola linea

        /* Este es un
           comentario de
           varias lineas */
    }
}
```

El tradicional “Hola Mundo”

Para mostrar datos en la consola se utiliza la instrucción `Console.WriteLine` o `Console.Write`, la diferencia entre ambas instrucciones es que la primera imprime y hace un salto de renglón, la segunda no hace ese salto de renglón.

A/002.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Imprime en consola
        Console.WriteLine("Hola Mundo");
    }
}
```

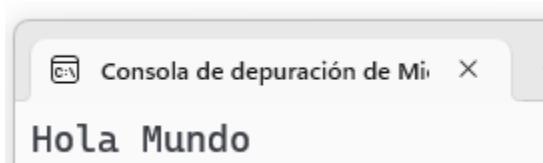
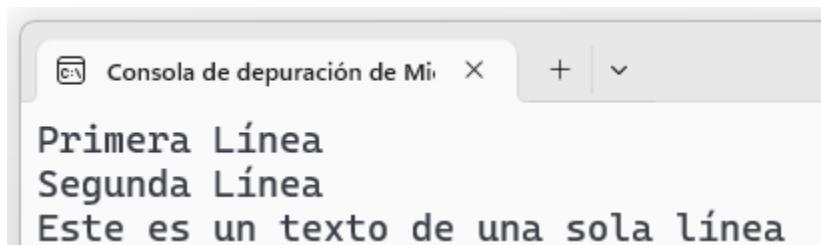


Ilustración 1: Ejecución del programa "Hola Mundo". Impresión en consola.

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Imprime en consola en dos líneas
        Console.WriteLine("Primera Línea");
        Console.WriteLine("Segunda Línea");

        //Imprime en la misma línea
        Console.Write("Este es un texto");
        Console.Write(" de una sola línea");
    }
}
```



Consola de depuración de Mi... X + ▾

Primera Línea
Segunda Línea
Este es un texto de una sola línea

Ilustración 2: Diferencia entre Write y WriteLine

Variables

C# es un lenguaje de programación tipado, luego al crear las variables se debe poner su tipo:

Tipo	Descripción	Valor mínimo	Valor máximo
byte	Número entero sin signo	0	255
sbyte	Número entero con signo	-128	127
short	Número entero con signo	-32768	32767
ushort	Número entero sin signo	0	65535
int	Número entero con signo (32 bits)	-2147483648	2147483647
uint	Número entero sin signo (32 bits)	0	4294967295
long	Número entero con signo (64 bits)	-9223372036854775808	9223372036854775807
ulong	Número entero sin signo (64 bits)	0	18446744073709551615
float	Número real de precisión simple (32 bits)		
double	Número real de precisión doble (64 bits)		
decimal	Número real de precisión más alta (128 bits)		
char	Carácter (1 byte)		
bool	Booleano (1 bit)		
string	Almacenamiento de caracteres alfanuméricos		
var	Es una forma de crear una variable local que no requiere especificar el tipo, ya que el compilador de C# lo deduce a partir de la expresión que se asigna.		

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo entero
        int ladoA = 4;
        int ladoB = 8;
        int ladoC = 10;

        //Imprime esas variables
        Console.WriteLine("Lado A es: " + ladoA);
        Console.WriteLine("Lado B es: " + ladoB);
        Console.WriteLine("Lado C es: " + ladoC);
    }
}
```

The screenshot shows the 'Consola de depuración de Mi...' (Debug Console) window from Microsoft Visual Studio. It contains the following text output:

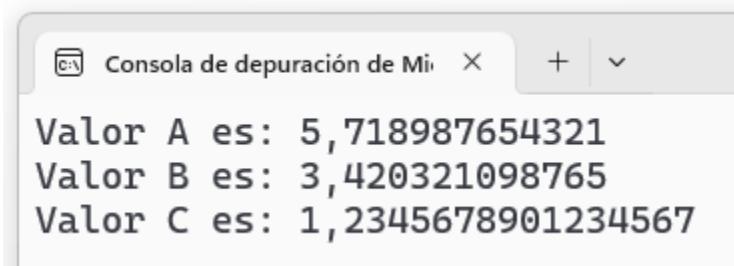
```
Lado A es: 4
Lado B es: 8
Lado C es: 10
```

Ilustración 3: Variables de tipo entero

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo double
        double valA = 5.718987654321;
        double valB = 3.420321098765;
        double valC = 1.2345678901234567890123;

        //Imprime esas variables
        Console.WriteLine("Valor A es: " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C es: " + valC);
    }
}
```



Consola de depuración de Mi... X + ▾

Valor A es: 5,718987654321
Valor B es: 3,420321098765
Valor C es: 1,2345678901234567

Ilustración 4: Valores de tipo "double"

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo char
        char letraA = 'R';
        char letraB = 'a';
        char letraC = 'f';

        //Imprime esas variables
        Console.WriteLine("Letra A es: " + letraA);
        Console.WriteLine("Letra B es: " + letraB);
        Console.WriteLine("Letra C es: " + letraC);
    }
}
```

The screenshot shows a Windows Command Prompt window. The title bar says 'Consola de depuración de Mi...'. The window contains the following text:
Letra A es: R
Letra B es: a
Letra C es: f

Ilustración 5: Valores de tipo "char"

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo string
        string cadenaA = "Esta es una prueba";
        string cadenaB = "Programando en C#";
        string cadenaC = "Con Visual Studio 2026";

        //Imprime esas variables
        Console.WriteLine("Cadena A es: " + cadenaA);
        Console.WriteLine("Cadena B es: " + cadenaB);
        Console.WriteLine("Cadena C es: " + cadenaC);
    }
}
```

The screenshot shows the 'Consola de depuración de Mi...' (Debug Console) window. It displays three lines of text output: 'Cadena A es: Esta es una prueba', 'Cadena B es: Programando en C#', and 'Cadena C es: Con Visual Studio 2026'. The window has a standard title bar with a close button ('X') and a dropdown arrow, and a toolbar with a '+' and a '-' button.

```
Cadena A es: Esta es una prueba
Cadena B es: Programando en C#
Cadena C es: Con Visual Studio 2026
```

Ilustración 6: Valores de tipo "string"

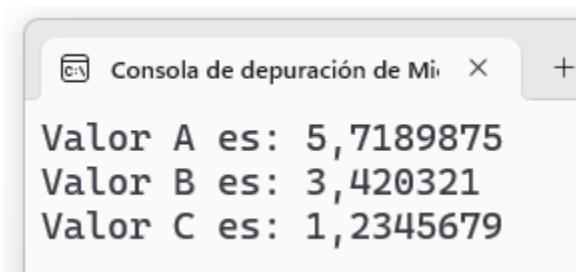
Uso de variables tipo float, como se puede observar, su precisión es baja en comparación con las variables de tipo double.

A/008.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo float.
        //Hay que usar el cast (float)
        float valA = (float)5.718987654321;
        float valB = (float)3.420321098765;
        float valC = (float)1.234567890123456789012;

        //Imprime esas variables
        Console.WriteLine("Valor A es: " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C es: " + valC);
    }
}
```



```
Consola de depuración de Mi... × +
Valor A es: 5,7189875
Valor B es: 3,420321
Valor C es: 1,2345679
```

Ilustración 7: Valores almacenados por variables de tipo "float"

Por lo tanto, se recomienda hacer uso mejor de variables tipo double.

Imprimiendo con formato

Se requiere imprimir los números en consola con un determinado formato. Este es el código:

A/009.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo double
        double valA = 5.718987654321;
        double valB = -3.420821098765;
        double valC = 1.234567890123456789;
        double valD = 7.8;

        //Imprime con un formato de al menos dos decimales
        Console.WriteLine("Valor A es: {0:0.00}", valA);

        //Imprime con un formato de al menos tres decimales
        Console.WriteLine("Valor B es: {0:0.000}", valB);

        //Imprime con un formato de al menos cuatro decimales
        Console.WriteLine("Valor C es: {0:0.0000}", valC);

        //Imprime con un formato de al menos cinco decimales
        Console.WriteLine("Valor D es: {0:0.00000}", valD);

        /* Imprime dos variables.
         * Ver el inicio {N: donde N es la posición de la variable
         * en la instrucción de impresión iniciando en cero. */
        Console.WriteLine("A: {0:0.00}; B: {1:0.00}", valA, valB);

        /* Máximo tres decimales */
        Console.WriteLine("Valor C con 3 decimales: {0:0.###}", valC);
        Console.WriteLine("Valor D con 3 decimales: {0:0.###}", valD);

        /* Mínimo tres cifras antes del punto decimal */
        Console.WriteLine("Valor A. 3 cifras enteras: {0:000.###}", valA);
        Console.WriteLine("Valor B. 3 cifras enteras: {0:000.###}", valB);
    }
}
```

```
Consola de depuración de Mi... + ▾
Valor A es: 5,72
Valor B es: -3,421
Valor C es: 1,2346
Valor D es: 7,80000
A: 5,72; B: -3,42
Valor C con 3 decimales: 1,235
Valor D con 3 decimales: 7,8
Valor A. 3 cifras enteras: 005,719
Valor B. 3 cifras enteras: -003,421
```

Ilustración 8: Números impresos con determinados formatos

```

namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo double
        double valA = 17902.8421;
        double valB = -871901372.420821098765;
        double valC = 89341759342.1678;

        //Imprime con un formato de miles
        Console.WriteLine("Impresión con formato de miles y 3 decimales");
        Console.WriteLine("Valor A: {0:0,0.0}", valA);
        Console.WriteLine("Valor A: {0:0,0.000}", valA);

        Console.WriteLine("\r\nValor B: {0:0,0.0}", valB);
        Console.WriteLine("Valor B: {0:0,0.000}", valB);

        Console.WriteLine("\r\nValor C: {0:0,0.0}", valC);
        Console.WriteLine("Valor C: {0:0,0.000}", valC);
    }
}

```

```

Consola de depuración de Mi x + ▾

Impresión con formato de miles y 3 decimales
Valor A: 17.902,8
Valor A: 17.902,842

Valor B: -871.901.372,4
Valor B: -871.901.372,421

Valor C: 89.341.759.342,2
Valor C: 89.341.759.342,168

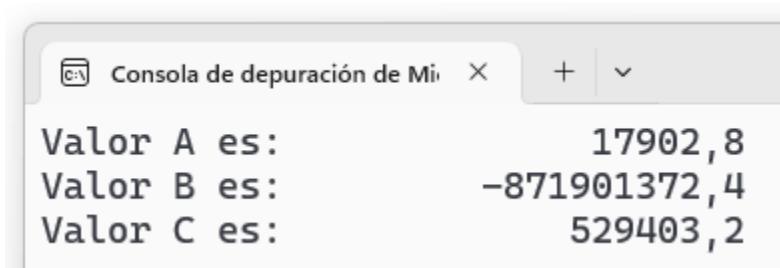
```

Ilustración 9: Impresión de números de tipo double con formato

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo double
        double valA = 17902.8421;
        double valB = -871901372.420821098765;
        double valC = 529403.1678;

        //Imprime con alineación a la derecha
        //20 espacios para poner el número
        Console.WriteLine("Valor A es: {0,20:0.0}", valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: {0,20:0.0}", valB);
        Console.WriteLine("Valor C es: {0,20:0.0}", valC);
    }
}
```



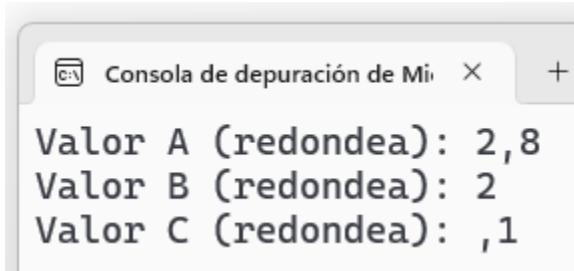
```
Valor A es: 17902,8
Valor B es: -871901372,4
Valor C es: 529403,2
```

Ilustración 10: Valores tipo "double" con formato

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Declara variables de tipo double
        double valA = 2.76;
        double valB = 2.04;
        double valC = 0.14;

        //Imprime solo si la cifra es significativa
        //redondea también.
        Console.WriteLine("Valor A (redondea): {0:#.#}", valA);
        Console.WriteLine("Valor B (redondea): {0:#.#}", valB);
        Console.WriteLine("Valor C (redondea): {0:#.#}", valC);
    }
}
```



```
Consola de depuración de Mi × +  
Valor A (redondea): 2,8  
Valor B (redondea): 2  
Valor C (redondea): ,1
```

Ilustración 11: Valores tipo "double" con formato de redondeo

Operaciones matemáticas

A/013.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Operador suma
        double valA = 1 + 2 + 3;

        //Operador resta
        double valB = 4 - 5 - 6;

        //Operador multiplicación
        double valC = 7 * 8 * 9;

        //Operador división usando enteros
        double valD = 178 / 2 / 3;

        //Operador división usando números reales
        double valE = 178 / 2.0 / 3.0;

        //Operador división usando números enteros haciendo cast
        double valF = (double)178 / 2 / 3;

        //Operador división modular
        double valG = 70 % 6;

        Console.WriteLine("Valor A es: {0:0.0000}", valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: {0:0.0000}", valB);
        Console.WriteLine("Valor C es: {0:0.0000}", valC);
        Console.WriteLine("Valor D es: {0:0.0000}", valD);
        Console.WriteLine("Valor E es: {0:0.0000}", valE);
        Console.WriteLine("Valor F es: {0:0.0000}", valF);
        Console.WriteLine("Valor G es: {0:0.0000}", valG);
    }
}
```

```
Consola de depuración de Mi... + ▾
Valor A es: 6,0000
Valor B es: -7,0000
Valor C es: 504,0000
Valor D es: 29,0000
Valor E es: 29,6667
Valor F es: 29,6667
Valor G es: 4,0000
```

Ilustración 12: Resultados de operaciones

En valD el resultado es un entero porque C# lo toma como si fuese una división entera de números enteros por lo que el resultado es entero. En cambio, valE y valF retornan el resultado real, el primero por usar notación de número real (el uso del punto) y el otro por usar cast (double).

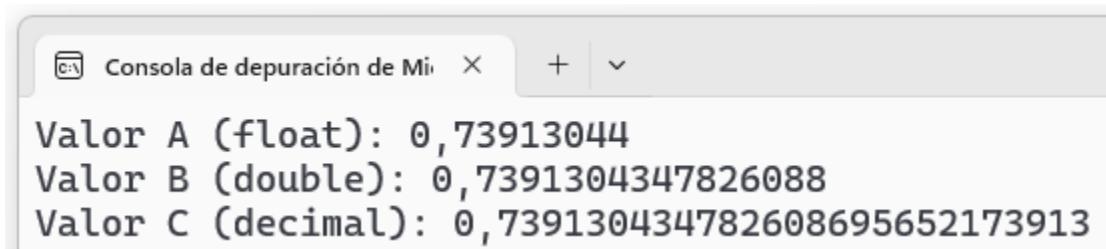
Diferencias de precisión entre float, double y decimal

A/014.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Compara la precisión entre float y double
        float valA = (float) (1.7 / 2.3);
        double valB = 1.7 / 2.3;
        decimal valC = (decimal)1.7 / (decimal)2.3;

        Console.WriteLine("Valor A (float): " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B (double): " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C (decimal): " + valC);
    }
}
```



```
Consola de depuración de Mi... × + ▾
Valor A (float): 0,73913044
Valor B (double): 0,7391304347826088
Valor C (decimal): 0,739130434782608695652173913
```

Ilustración 13: Diferencias entre float, double y decimal

Función de potencia

A/015.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Potencia (^)
        double valA = Math.Pow(2, 5);

        //Raíz cúbica de 729
        double valB = Math.Pow(729, (double)1 / 3);

        //Raíz cuadrada de 64
        double valC = Math.Pow(64, (double)1 / 2);

        //  $4^{-2} = 1/(4^2) = 1/16$ 
        double valD = Math.Pow(4, -2);

        //  $4^0$ 
        double valE = Math.Pow(4, 0);

        Console.WriteLine("Valor A es: " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C es: " + valC);
        Console.WriteLine("Valor D es: " + valD);
        Console.WriteLine("Valor E es: " + valE);
    }
}
```

The screenshot shows a debugger's output window titled 'Consola de depuración de Mi'. It displays five lines of text, each representing a variable and its value:

- Valor A es: 32
- Valor B es: 8,999999999999998
- Valor C es: 8
- Valor D es: 0,0625
- Valor E es: 1

Ilustración 14: Función de potencia

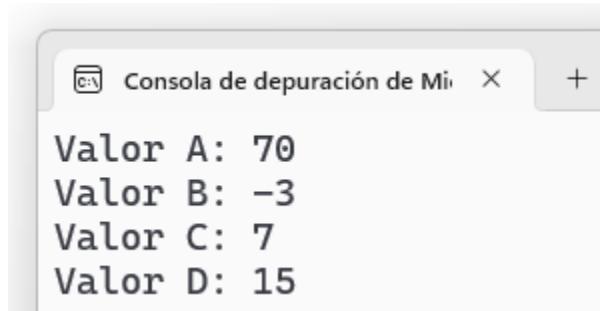
Orden de evaluación de los operadores

A/016.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        /* Orden de evaluación de los operadores:
         * Primero potencia
         * Segundo multiplicación y división
         * Tercero suma y resta
         * */
        double valA = (double)7 - 1 + 2 * Math.Pow(2, 5);
        double valB = (double)1 + 2 * 3 / 4 - 5;
        double valC = (double)3 + 5 - 2 * 4 / 8;
        double valD = (double)3 * 2 + Math.Pow(3, 2);

        Console.WriteLine("Valor A: " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C: " + valC);
        Console.WriteLine("Valor D: " + valD);
    }
}
```



```
Consola de depuración de Mi... × +  
Valor A: 70  
Valor B: -3  
Valor C: 7  
Valor D: 15
```

Ilustración 15: Orden de evaluación de los operadores

Problemas al usar cast

A/017.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Es mejor usar reales que el cast
        double valA = 9.0 / 2.0 - 1.0 + 2.0 * Math.Pow(2.0, 5.0) / 4.0;
        double valB = (double)9 / 2 - 1 + 2 * Math.Pow(2, 5) / 4;

        /*Falla porque se interpreta completamente
         como enteros 9 / 2 es 4 en división entera */
        double valC = 9 / 2 - 1 + 2 * Math.Pow(2, 5) / 4;

        /* Falla el cast porque primero se interpreta la expresión
         como entera y luego se pasa a double */
        double valD = (double)(9 / 2 - 1 + 2 * Math.Pow(2, 5) / 4);

        Console.WriteLine("Valor A es: " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C es: " + valC);
        Console.WriteLine("Valor D es: " + valD);
    }
}
```

```
Consola de depuración de Mi  ×  +
Valor A es: 19,5
Valor B es: 19,5
Valor C es: 19
Valor D es: 19
```

Ilustración 16: Problemas del uso del "cast"

```

namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Falla porque se interpreta como operación de enteros
        double valA = (4 / 3) + (1 / 2) - (5 / 4);

        //Falla porque el cast solo cubre la primera operación
        double valB = (double)4 / 3 + (1 / 2) - (5 / 4);

        //Operación correcta
        double valC = (4.0 / 3.0) + (1.0 / 2.0) - (5.0 / 4.0);

        //Operación correcta pero se deben usar varios cast
        double valD = (double)4 / 3 + (double)1 / 2 - (double)5 / 4;

        //Falla porque el cast solo cubre la primera operación
        double valE = (double)4 / 3 + 1 / 2 - 5 / 4;

        Console.WriteLine("Valor A: " + valA);
        Console.WriteLine("Valor B: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C: " + valC);
        Console.WriteLine("Valor D: " + valD);
        Console.WriteLine("Valor E: " + valE);
    }
}

```

```

Valor A: 0
Valor B: 0,33333333333333326
Valor C: 0,5833333333333333
Valor D: 0,5833333333333333
Valor E: 0,33333333333333326

```

Ilustración 17: Problemas del uso del "cast"

De formato algebraico a C#

A/019.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Pasar correctamente ecuaciones a formato en C#
        double X = 5.7;
        double Y;

        //Ejemplos
        Y = 3 / (X - 1);
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = 3 / (X - 1) + 2;
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = 3 / X + X / 7;
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = 3 / (X * X);
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = 3 / (2 - (X * X + 5));
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = (5 + X) / (6 - X * X * X);
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = 2 + ((4 / X) / 3);
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = 5 * ((X * X / 4) / (3 / (X + 5)));
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);

        Y = ((X * X) + ((2 * X - 5) / (X + 1))) / (1 - X * X);
        Console.WriteLine("Valor Y es: " + Y);
    }
}
```

```
Valor Y es: 0,6382978723404255
Valor Y es: 2,6382978723404253
Valor Y es: 1,3406015037593986
Valor Y es: 0,09233610341643582
Valor Y es: -0,08453085376162299
Valor Y es: -0,05971215393458449
Valor Y es: 2,2339181286549707
Valor Y es: 144,85125
Valor Y es: -1,0620903105937447
```

Ilustración 18: Formato algebraico a C#

Diferencias entre usar el cast y la conversión

A/020.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Conversión vs Cast
        double valA = 15.7;

        int valB = Convert.ToInt32(valA); //Redondea
        int valC = (int)valA; //Trunca

        //Ejemplos
        Console.WriteLine("Valor B: " + valB);
        Console.WriteLine("Valor C: " + valC);
    }
}
```

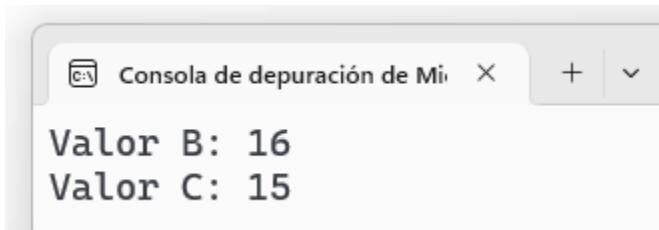


Ilustración 19: Diferencias entre usar el cast y la conversión

Conversión de números reales con el punto decimal

A/021.cs

```
using System.Globalization;

namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Conversión de reales
        string valA = "4.78";

        //Da a problemas porque se ignora el punto decimal
        double valB = Convert.ToDouble(valA);
        Console.WriteLine("Valor B: " + valB);

        //Aquí si funciona la conversión
        string valC = "9,21";
        double valD = Convert.ToDouble(valC);
        Console.WriteLine("Valor D: " + valD);

        //Para usar la conversión con punto decimal,
        //se debe hacer uso de CultureInfo
        string valE = "6.8315";
        double valF = double.Parse(valE, CultureInfo.InvariantCulture);
        Console.WriteLine("Valor F: " + valF);
    }
}
```

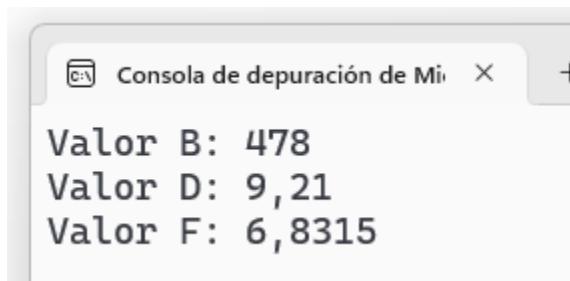


Ilustración 20: Conversión de números reales con el punto decimal

Fallos en la conversión

A/022.cs

```
using System.Globalization;

namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Fallos de conversión
        string valA = ""; //Una cadena nula o vacía daña la conversión

        //El programa se cae
        double valB = Convert.ToDouble(valA);
        Console.WriteLine("Valor B es: " + valB);

        //El programa se cae
        double valF = double.Parse(valA, CultureInfo.InvariantCulture);
        Console.WriteLine("Valor F es: " + valF);
    }
}
```

The screenshot shows the Visual Studio IDE interface. The top menu bar includes Archivo, Editar, Ver, Git, Proyecto, Compilar, Depurar, Prueba, Herramientas, Extensiones, Ventana, Ayuda, and Ejemplo. The toolbar below has various icons for file operations like Open, Save, and Print. The status bar at the bottom displays "Línea: 8, Carácter: 9 | SPC | CRLF | UTF-8 with BOM".

The main window shows a code editor with the file "Program.cs" open. The code is as follows:

```
{1  using System.Globalization;
2
3  namespace Ejemplo;
4
5  internal class Program {
6      static void Main() {
7          //Fallos de conversión
8          string valA = ""; //Una cadena nula o vacía daña la conversión
9      }
10 }
11
12
13
14
15
16
17
18 }
```

An error message is displayed in a tooltip over the line "string valA = "";":

Excepción no controlada
System.FormatException: 'The input string " was not in a correct format.'

Below the tooltip are several options:

- Analizar con Copilot
- Mostrar pila de llamadas
- Ver detalles
- Copiar detalles

At the bottom of the code editor, there is a status bar with "No se encontraron problemas." and a green checkmark icon.

Ilustración 21: Mensaje de error

Constantes matemáticas

A/023.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Constantes matemáticas
        double valA = Math.PI;
        double valB = Math.E;
        Console.WriteLine("PI es: " + valA);
        Console.WriteLine("E es: " + valB);

        //Máximo y mínimo valor entero
        int maximoEntero = int.MaxValue;
        int minimoEntero = int.MinValue;
        Console.WriteLine("Máximo entero: " + maximoEntero);
        Console.WriteLine("Mínimo entero: " + minimoEntero);

        //Máximo y mínimo valor float
        float maximofloat = float.MaxValue;
        float minimofloat = float.MinValue;
        float minimoCero = float.Epsilon; //El mínimo valor antes de ser cero
        Console.WriteLine("Máximo float: " + maximofloat);
        Console.WriteLine("Mínimo float: " + minimofloat);
        Console.WriteLine("El mínimo float antes de ser cero: " + minimoCero);

        //Máximo y mínimo valor double
        double maximodouble = double.MaxValue;
        double minimodouble = double.MinValue;

        //El mínimo valor antes de ser cero
        double CeroE = double.Epsilon;

        Console.WriteLine("Máximo double: " + maximodouble);
        Console.WriteLine("Mínimo double: " + minimodouble);
        Console.WriteLine("El mínimo double antes de ser cero: " + CeroE);
    }
}
```

```
PI es: 3,141592653589793
E es: 2,718281828459045
Máximo entero: 2147483647
Mínimo entero: -2147483648
Máximo float: 3,4028235E+38
Mínimo float: -3,4028235E+38
El mínimo float antes de ser cero: 1E-45
Máximo double: 1,7976931348623157E+308
Mínimo double: -1,7976931348623157E+308
El mínimo double antes de ser cero: 5E-324
```

Ilustración 22: Constantes matemáticas

Funciones trigonométricas

A/024.cs

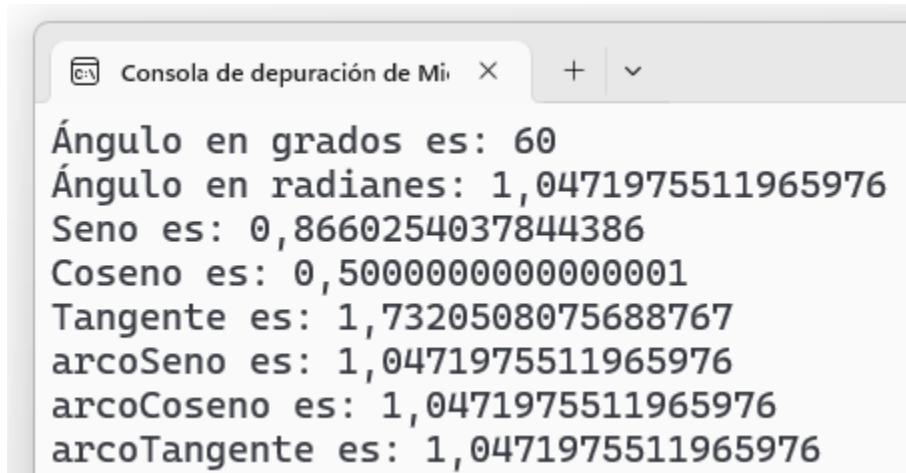
```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Funciones trigonométricas
        double anguloGrados = 60;
        double anguloRadian = anguloGrados * Math.PI / 180;

        double valSen = Math.Sin(anguloRadian);
        double valCoseno = Math.Cos(anguloRadian);
        double valTangente = Math.Tan(anguloRadian);

        double arcoSen = Math.Asin(valSen);
        double arcoCoseno = Math.Acos(valCoseno);
        double arcoTangente = Math.Atan(valTangente);

        Console.WriteLine("Ángulo en grados es: " + anguloGrados);
        Console.WriteLine("Ángulo en radianes: " + anguloRadian);
        Console.WriteLine("Sen es: " + valSen);
        Console.WriteLine("Coseno es: " + valCoseno);
        Console.WriteLine("Tangente es: " + valTangente);
        Console.WriteLine("arcoSen es: " + arcoSen);
        Console.WriteLine("arcoCoseno es: " + arcoCoseno);
        Console.WriteLine("arcoTangente es: " + arcoTangente);
    }
}
```



The screenshot shows a command prompt window titled "Consola de depuración de Mi". The output displays the results of the trigonometric calculations for an angle of 60 degrees:

```
Ángulo en grados es: 60
Ángulo en radianes: 1,0471975511965976
Sen es: 0,8660254037844386
Coseno es: 0,5000000000000001
Tangente es: 1,7320508075688767
arcoSen es: 1,0471975511965976
arcoCoseno es: 1,0471975511965976
arcoTangente es: 1,0471975511965976
```

Ilustración 23: Funciones trigonométricas

Funciones hiperbólicas

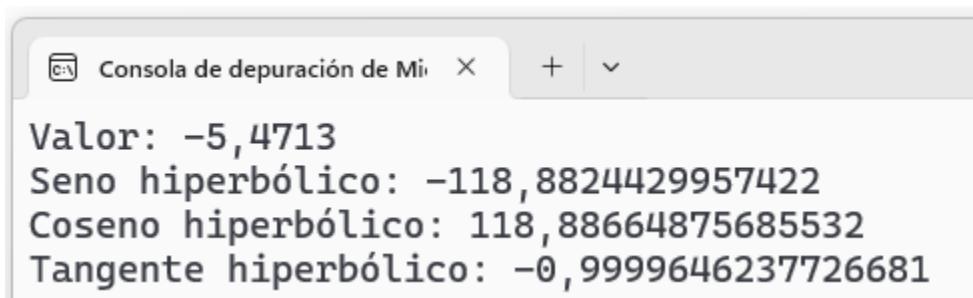
A/025.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Funciones hiperbólicas
        double valorReal = -5.4713;

        double valSenoH = Math.Sinh(valorReal);
        double valCosenoH = Math.Cosh(valorReal);
        double valTangenteH = Math.Tanh(valorReal);

        Console.WriteLine("Valor: " + valorReal);
        Console.WriteLine("Seno hiperbólico: " + valSenoH);
        Console.WriteLine("Coseno hiperbólico: " + valCosenoH);
        Console.WriteLine("Tangente hiperbólico: " + valTangenteH);
    }
}
```



Consola de depuración de Mi... X + ▾

Valor: -5,4713
Seno hiperbólico: -118,8824429957422
Coseno hiperbólico: 118,88664875685532
Tangente hiperbólico: -0,9999646237726681

Ilustración 24: Funciones hiperbólicas

Otras funciones matemáticas

A/026.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Otras funciones matemáticas
        double valorReal = 5.0713;
        double valAbsoluto = Math.Abs(valorReal); //valor absoluto
        double valTecho = Math.Ceiling(valorReal); //entero superior
        double valExponencial = Math.Exp(valorReal);
        double valPiso = Math.Floor(valorReal);
        double valLogaritmoNatural = Math.Log(valorReal);
        double valLogaritmoBase10 = Math.Log10(valorReal);
        double valRedondea = Math.Round(valorReal);
        double valSigno = Math.Sign(valorReal);
        double valRaizC = Math.Sqrt(valorReal); //raiz cuadrada
        double valTrunca = Math.Truncate(valorReal);

        Console.WriteLine("Valor: " + valorReal);
        Console.WriteLine("Valor absoluto es: " + valAbsoluto);
        Console.WriteLine("Valor techo es: " + valTecho);
        Console.WriteLine("Exponencial es: " + valExponencial);
        Console.WriteLine("Valor piso es: " + valPiso);
        Console.WriteLine("Logaritmo Natural es: " + valLogaritmoNatural);
        Console.WriteLine("Logaritmo Base 10 es: " + valLogaritmoBase10);
        Console.WriteLine("Redondea: " + valRedondea);
        Console.WriteLine("Signo es: " + valSigno);
        Console.WriteLine("Raiz cuadrada es: " + valRaizC);
        Console.WriteLine("Trunca: " + valTrunca);

        //Funciones con salidas
        var (cociente, residuo) = Math.DivRem(29, 4);
        Console.WriteLine("29/4 cociente: " + cociente);
        Console.WriteLine("29/4 residuo: " + residuo);

        //Multiplicación enorme
        long valMultiplica = Math.BigMul(123456789, 987654321);
        Console.WriteLine("123456789*987654321= " + valMultiplica);

        //División modular
        decimal dividendo = 100, divisor = 34;
        decimal Otroresiduo = dividendo % divisor;
        Console.WriteLine("100/4 => Residuo: " + Otroresiduo);
    }
}
```

Consola de depuración de Mi... X + ▾

```
Valor: 5,0713
Valor absoluto es: 5,0713
Valor techo es: 6
Exponencial es: 159,38138852945326
Valor piso es: 5
Logaritmo Natural es: 1,6235971949920105
Logaritmo Base 10 es: 0,7051193026186281
Redondea: 5
Signo es: 1
Raíz cuadrada es: 2,251954706471691
Trunca: 5
29/4 cociente: 7
29/4 residuo: 1
123456789*987654321= 121932631112635269
100/4 => Residuo: 32
```

Ilustración 25: Otras funciones matemáticas

Manejo del NaN (Not a Number) y el infinito

Cuando algunas operaciones matemáticas generan error (por ejemplo, raíz cuadrada de un número negativo), la función retorna NaN (Not a Number). También hay operaciones que dan infinito como la división entre cero, en ese caso en consola se muestra como si fuese el número 8 (ochos), y es más bien un infinito girado 90 grados.

A/027.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        // Genera un NaN: Not a Number
        double valorReal = -70;
        double valLogaritmoNatural = Math.Log(valorReal);
        double valLogaritmoBase10 = Math.Log10(valorReal);
        double valRaizC = Math.Sqrt(valorReal); //raiz cuadrada
        double arcoSeno = Math.Asin(valorReal);
        double arcoCoseno = Math.Acos(valorReal);

        Console.WriteLine("Valor: " + valorReal);
        Console.WriteLine("Logaritmo Natural: " + valLogaritmoNatural);
        Console.WriteLine("Logaritmo Base 10: " + valLogaritmoBase10);
        Console.WriteLine("Raiz cuadrada: " + valRaizC);
        Console.WriteLine("Arcoseno: " + arcoSeno);
        Console.WriteLine("Arcocoseno: " + arcoCoseno);

        //Genera infinito positivo
        float valA = 10;
        float valB = 0;
        float valC = valA / valB;
        Console.WriteLine("Valor C: " + valC);

        //Genera infinito negativo
        valA = -10;
        valB = 0;
        valC = valA / valB;
        Console.WriteLine("Valor C: " + valC);
    }
}
```

```
Valor: -70
Logaritmo Natural: NaN
Logaritmo Base 10: NaN
Raiz cuadrada: NaN
Arcoseno: NaN
Arcocoseno: NaN
Valor C: 8
Valor C: -8
```

Ilustración 26: Manejo del NaN (Not a Number) y el infinito

Leer un número por consola

A/028.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Leer un número por consola
        Console.Write("Escriba un número: ");
        double valorReal = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Escribió: " + valorReal);
    }
}
```

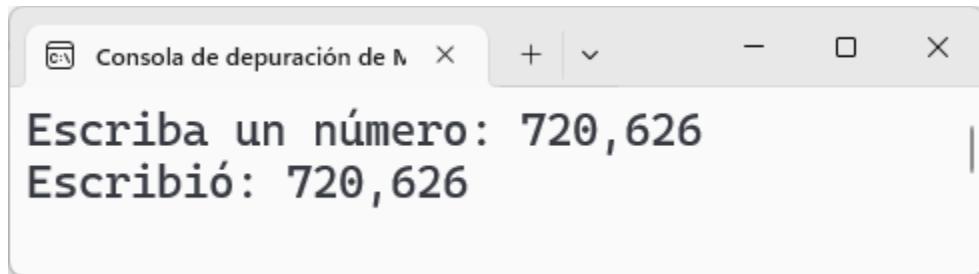


Ilustración 27: Leer un número por consola

Si condicional

A/029.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Lee dos números por consola
        Console.WriteLine("Escriba un primer número: ");
        double valorA = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Escriba un segundo número: ");
        double valorB = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        //Si condicional
        if (valorA > valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es mayor que " + valorB);
        }

        if (valorA >= valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es mayor o igual que " + valorB);
        }

        if (valorA < valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es menor que " + valorB);
        }

        if (valorA <= valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es menor o igual que " + valorB);
        }

        if (valorA == valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es igual a " + valorB);
        }

        if (valorA != valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es diferente de " + valorB);
        }
    }
}
```

```
Escriba un primer número: 6094
Escriba un segundo número: 555
6094 es mayor que 555
6094 es mayor o igual que 555
6094 es diferente de 555
```

Ilustración 28: Si condicional

Uso del if...else, if...else if

A/030.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Lee dos números por consola
        Console.Write("Escriba un primer número: ");
        double valorA = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.Write("Escriba un segundo número: ");
        double valorB = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        //Si condicional
        if (valorA > valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es mayor que " + valorB);
        }
        else { //de lo contrario
            Console.WriteLine(valorA + " es menor o igual que " + valorB);
        }
    }
}
```

```
Escriba un primer número: 6094
Escriba un segundo número: 555
6094 es mayor que 555

C:\Users\engin\source\repos\Ejemplo
```

Ilustración 29: Uso de if...else

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Lee dos números por consola
        Console.Write("Escriba un primer número: ");
        double valorA = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.Write("Escriba un segundo número: ");
        double valorB = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        //Si condicional
        if (valorA > valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es mayor que " + valorB);
        }
        else if (valorA < valorB) {
            Console.WriteLine(valorA + " es menor que " + valorB);
        }
        else {
            Console.WriteLine(valorA + " es igual a " + valorB);
        }
    }
}
```

```
Escriba un primer número: 4183
Escriba un segundo número: 1972
4183 es mayor que 1972
```

Ilustración 30: Uso de if... else if ... else

Uso del AND &&

A/032.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Lee los lados de un triángulo
        Console.WriteLine("Escriba valor lado A: ");
        double ladoA = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Escriba valor lado B: ");
        double ladoB = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Escriba valor lado C: ");
        double ladoC = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        //Si condicional, uso del AND &&
        if (ladoA == ladoB && ladoA == ladoC) {
            Console.WriteLine("Triángulo equilátero");
        }
        else if (ladoA != ladoB && ladoA != ladoC && ladoB != ladoC) {
            Console.WriteLine("Triángulo escaleno");
        }
        else {
            Console.WriteLine("Triángulo isósceles");
        }
    }
}
```

```
Escriba valor lado A: 7
Escriba valor lado B: 8
Escriba valor lado C: 9
Triángulo escaleno
```

Ilustración 31: Uso del AND &&

Uso del OR ||

A/033.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Lee los lados de un triángulo
        Console.WriteLine("Escriba valor lado A: ");
        double ladoA = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Escriba valor lado B: ");
        double ladoB = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Escriba valor lado C: ");
        double ladoC = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        //Si condicional, uso del OR ||
        if (ladoA == ladoB || ladoA == ladoC || ladoB == ladoC) {
            Console.WriteLine("Triángulo equilátero o isósceles");
        }
        else {
            Console.WriteLine("Triángulo escaleno");
        }
    }
}
```

```
Consola de depuración de Mi... X + - □ ×
Escriba valor lado A: 4
Escriba valor lado B: 5
Escriba valor lado C: 4
Triángulo equilátero o isósceles
```

Ilustración 32: Uso del OR ||

Uso del switch

A/034.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Lee un valor entero
        Console.WriteLine("Escriba un valor entero: ");
        int valor = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

        switch (valor) {
            case 1: Console.WriteLine("Escribió uno"); break;
            case 2:
                Console.WriteLine("Escribió dos, ");
                Console.WriteLine("que es un número par");
                break; //Hay que terminar con break
            case 3: //Esto sería el equivalente a un OR
            case 4:
            case 5:
                Console.WriteLine("Escribió 3 o 4 o 5");
                break;
            default:
                Console.WriteLine("Fuera del rango de 1 a 5");
                break; //Inclusive el default requiere break
        }
    }
}
```

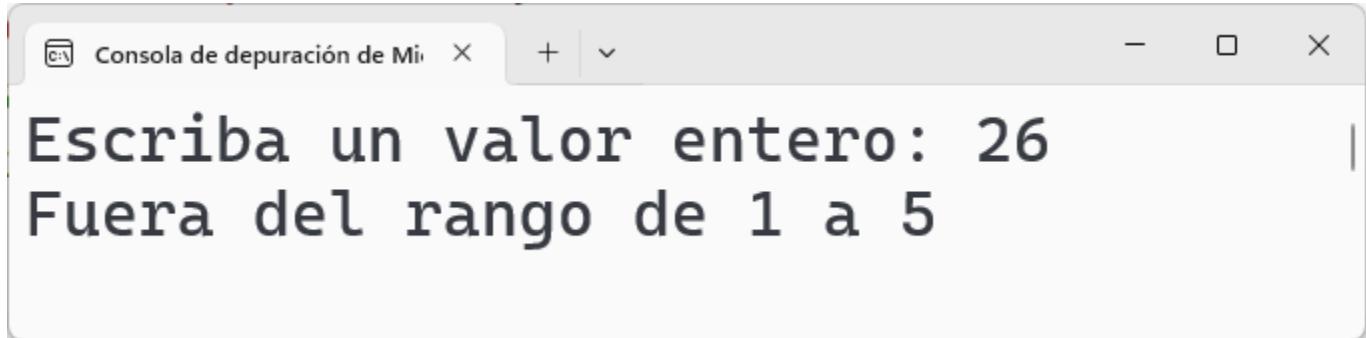


Ilustración 33: Uso del switch

Operadores booleanos

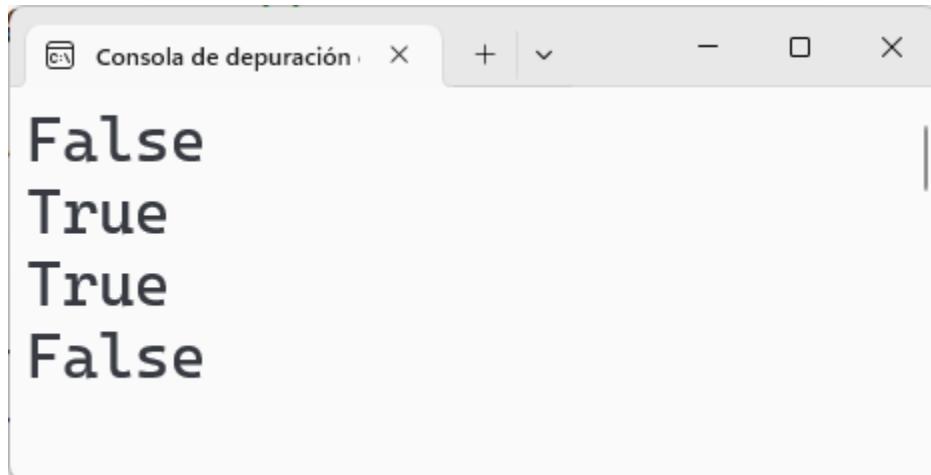
A/035.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Operadores booleanos
        bool valA = true;
        bool valB = false;

        bool Resultado1 = valA & valB; //Operador Y
        bool Resultado2 = valA | valB; //Operador O
        bool Resultado3 = valA ^ valB; //Operador XOR
        bool Resultado4 = !valA; //Operador negación

        Console.WriteLine(Resultado1);
        Console.WriteLine(Resultado2);
        Console.WriteLine(Resultado3);
        Console.WriteLine(Resultado4);
    }
}
```



The screenshot shows the 'Consola de depuración' (Debug Console) window. It displays four lines of text output: 'False', 'True', 'True', and 'False'. These correspond to the results of the Boolean operations performed in the code: AND (valA & valB), OR (valA | valB), XOR (valA ^ valB), and NOT (!valA) respectively.

Ilustración 34: Operadores booleanos

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Tabla del AND
        Console.WriteLine("\r\nTabla del operador AND");
        Console.WriteLine(true & true);
        Console.WriteLine(true & false);
        Console.WriteLine(false & true);
        Console.WriteLine(false & false);

        //Tabla del OR
        Console.WriteLine("\r\nTabla del operador OR");
        Console.WriteLine(true | true);
        Console.WriteLine(true | false);
        Console.WriteLine(false | true);
        Console.WriteLine(false | false);

        //Tabla del XOR
        Console.WriteLine("\r\nTabla del operador XOR");
        Console.WriteLine(true ^ true);
        Console.WriteLine(true ^ false);
        Console.WriteLine(false ^ true);
        Console.WriteLine(false ^ false);
    }
}
```

```
Consola de depuración c  X + | - □ X

Tabla del operador AND
True
False
False
False

Tabla del operador OR
True
True
True
False

Tabla del operador XOR
False
True
True
False

C:\Users\engin\source\repos\E
```

Ilustración 35: Tablas de verdad

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Tabla del AND
        Console.WriteLine("\r\nTabla del operador AND");
        Console.WriteLine(true && true);
        Console.WriteLine(true && false);
        Console.WriteLine(false && true);
        Console.WriteLine(false && false);

        //Tabla del OR
        Console.WriteLine("\r\nTabla del operador OR");
        Console.WriteLine(true || true);
        Console.WriteLine(true || false);
        Console.WriteLine(false || true);
        Console.WriteLine(false || false);

        /* La diferencia entre & y &&, | y || es que cuando
         * se usa & se evalúan ambos operandos a la izquierda
         * y derecha del &, en cambio, cuando se usa && se
         * evalúa primero el operando de la izquierda y si da
         * falso, ya se sabe que toda la expresión es falsa.
         * Luego en un si condicional, se ejecuta más rápido
         * si se usa && en vez de &. Similar se aplica para
         * || o | , si se usa en un si condicional evalúa el
         * primer operando, si es verdadero, toda la expresión
         * es verdadera. */
    }
}
```

Consola de depuración de Mi... X + - □ ×

Tabla del operador AND

True
False
False
False

Tabla del operador OR

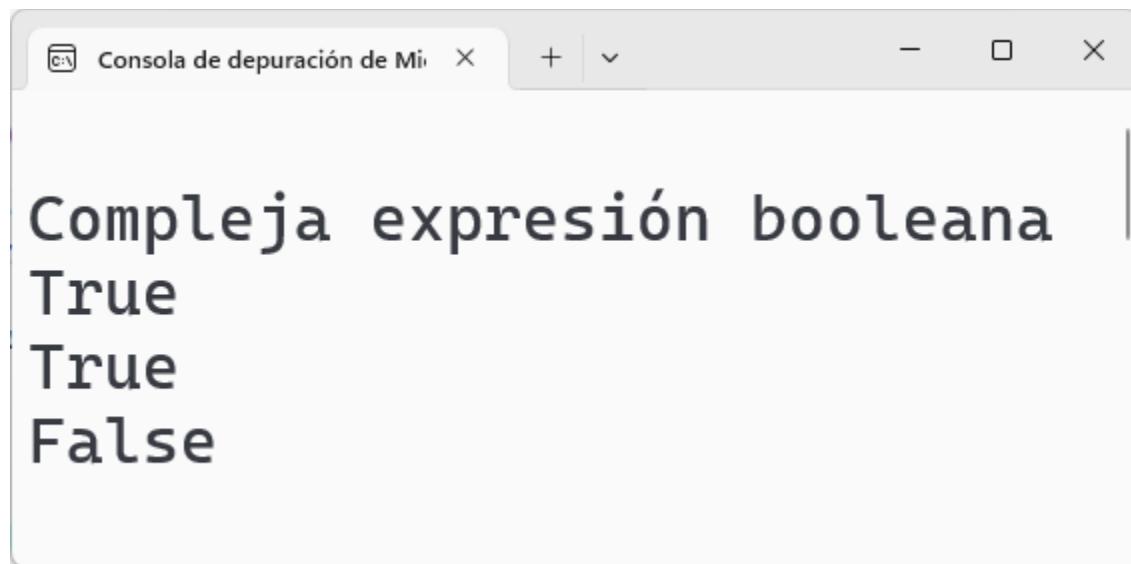
True
True
True
False

Ilustración 36: Tablas de verdad usando `&&` y `||`

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        Console.WriteLine("\r\nCompleja expresión booleana");
        Console.WriteLine(true && true || false && true || true || false);
        Console.WriteLine(true || false && true || false && true && true);
        Console.WriteLine(!false && !true || !true && false && !false);

        /* No se recomienda en una expresión lógica poner dos o más
         * operadores lógicos. Llega a confundir.
         * Hacer uso de paréntesis. */
    }
}
```



The screenshot shows the 'Consola de depuración de Mi...' (Debug Console) window in Microsoft Visual Studio. The title bar includes the window name and standard minimize, maximize, and close buttons. The console output displays the following text:
Compleja expresión booleana
True
True
False

Ilustración 37: Expresión booleana

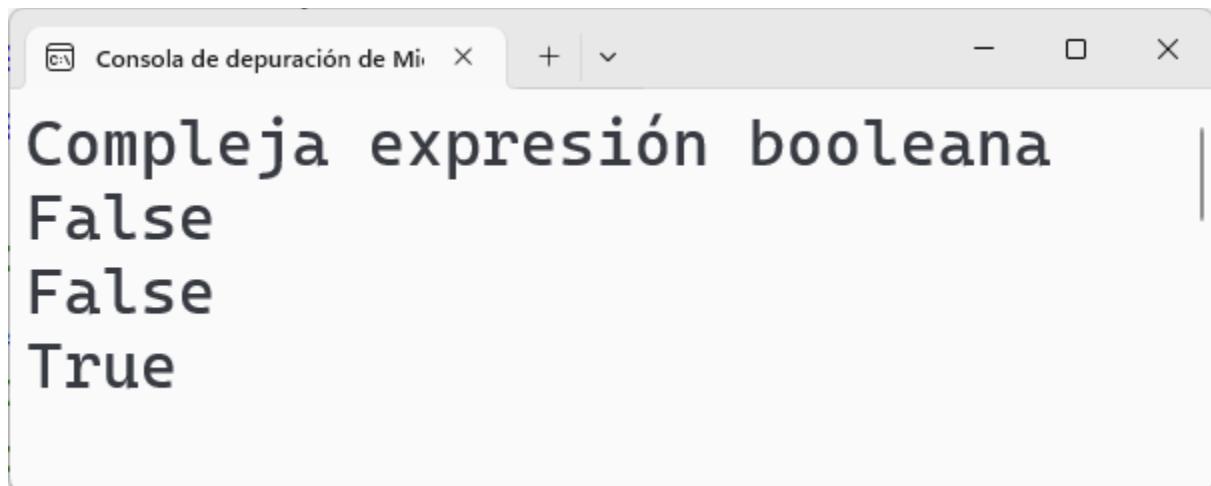
Precedencia de los operadores

A/039.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        Console.WriteLine("\r\nCompleja expresión booleana");
        Console.WriteLine(true && true || false && true || true || false);
        Console.WriteLine(true || false && true || false && true && true);
        Console.WriteLine(!false && !true || !true && false && !false);

        /* No se recomienda en una expresión lógica poner dos o más
         * operadores lógicos. Llega a confundir.
         * Hacer uso de paréntesis. */
    }
}
```



The screenshot shows the 'Consola de depuración de Mi...' (Debug Console) window. The title bar has a small icon followed by the text 'Consola de depuración de Mi...' and a close button. Below the title bar, there are standard window controls for minimize, maximize, and close. The main area of the window displays the following text:
Compleja expresión booleana
False
False
True

Ilustración 38: Precedencia de los operadores

El operador “?”, un si condicional

Usado en una asignación, funciona de esta manera:

Variable = condición ? valor si es verdadero: valor si es falso;

A/040.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Operador ?
        int valA = 10;
        int valB = 13;
        int Mayor = valA > valB ? valA : valB;
        Console.WriteLine(Mayor);
    }
}
```

Captura de error con try...catch

Se captura el error y así se evita que el programa colapse.

A/041.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Uso del try...catch
        int valA = 17;
        int valB = 0;
        int resultado;
        try {
            //Intenta dividir entre cero
            resultado = valA / valB;
            Console.WriteLine("Resultado: " + resultado);
        }
        catch { //Captura el error
            Console.WriteLine("División entre cero");
        }
    }
}
```

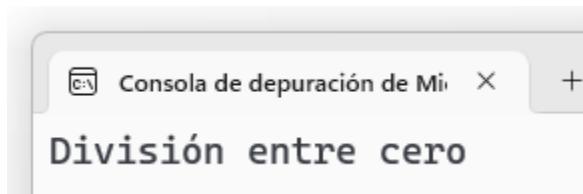


Ilustración 39: Captura de error con try...catch

Uso de TryParse para conversión

A/042.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Uso del TryParse. Trata de convertir un string a entero
        string Numero = "150";
        if (Int32.TryParse(Numero, out int valorEntero)) {
            Console.WriteLine("Conversión. valorEntero: " + valorEntero);
        }
        else {
            Console.WriteLine("1. No se puede convertir a entero");
        }

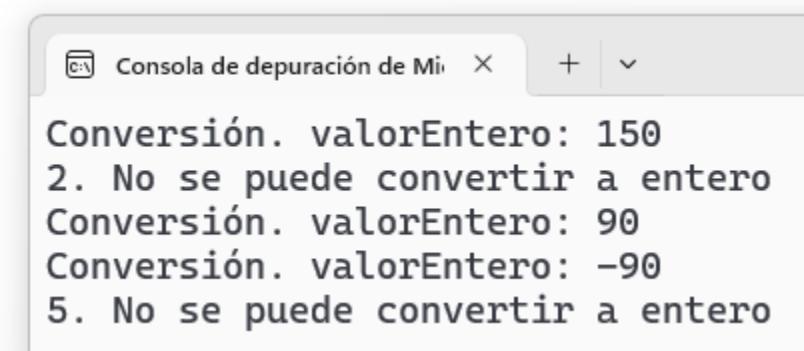
        //Segundo ejemplo
        Numero = "4.178"; //Un punto en la cadena
        if (Int32.TryParse(Numero, out valorEntero)) {
            Console.WriteLine("Conversión. valorEntero: " + valorEntero);
        }
        else {
            Console.WriteLine("2. No se puede convertir a entero");
        }

        //Tercer ejemplo
        Numero = "    90 "; //espacios en la cadena
        if (Int32.TryParse(Numero, out valorEntero)) {
            Console.WriteLine("Conversión. valorEntero: " + valorEntero);
        }
        else {
            Console.WriteLine("3. No se puede convertir a entero");
        }

        //Cuarto ejemplo
        Numero = "-90";
        if (Int32.TryParse(Numero, out valorEntero)) {
            Console.WriteLine("Conversión. valorEntero: " + valorEntero);
        }
        else {
            Console.WriteLine("4. No se puede convertir a entero");
        }

        //Quinto ejemplo
        Numero = "- 90"; //Espacio intermedio
        if (Int32.TryParse(Numero, out valorEntero)) {
            Console.WriteLine("Conversión. valorEntero: " + valorEntero);
        }
    }
}
```

```
        else {
            Console.WriteLine("5. No se puede convertir a entero");
        }
    }
}
```



The screenshot shows a Windows Command Prompt window with the title bar 'Consola de depuración de Mi...'. The window contains the following text output:

```
Conversión. valorEntero: 150
2. No se puede convertir a entero
Conversión. valorEntero: 90
Conversión. valorEntero: -90
5. No se puede convertir a entero
```

Ilustración 40: Uso de TryParse para conversión

Ciclo for

Su sintaxis es:

```
for (variable = valor inicio; condición para que se mantenga el ciclo;  
incremento/decremento de esa variable) { }
```

A/043.cs

```
namespace Ejemplo;  
  
internal class Program {  
    static void Main() {  
        //Ciclo for ascendente  
        Console.WriteLine("Ciclo ascendente:");  
        for (int Contador = 1; Contador <= 20; Contador++) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
        }  
  
        //Ciclo for descendente  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo descendente:");  
        for (int Contador = 20; Contador >= 1; Contador--) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
        }  
  
        //Ciclo for ascendente, avance de 2 en 2  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo avance de 2 en 2:");  
        for (int Contador = 1; Contador <= 20; Contador += 2) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
        }  
  
        //Ciclo for descendente, retrocede de 2 en 2  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo retrocede de 2 en 2:");  
        for (int Contador = 20; Contador >= 1; Contador -= 2) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
        }  
  
        //Ciclo for ascendente, avance doble  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo avance doble:");  
        for (int Contador = 1; Contador <= 20; Contador *= 2) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
        }  
  
        //Ciclo for descendente, retrocede la mitad  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo retrocede la mitad:");  
        for (int Contador = 20; Contador >= 1; Contador /= 2) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
        }  
    }  
}
```

}

Consola de depuración de Mi... + v - □ ×

Ciclo ascendente:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
Ciclo descendente:
20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1,
Ciclo avance de 2 en 2:
1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19,
Ciclo retrocede de 2 en 2:
20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2,
Ciclo avance doble:
1, 2, 4, 8, 16,
Ciclo retrocede la mitad:
20, 10, 5, 2, 1,

Ilustración 41: Ciclo for

Ciclo while

Su sintaxis es:

```
while (condición para que se mantenga en el ciclo) {  
}
```

A/044.cs

```
namespace Ejemplo;  
  
internal class Program {  
    static void Main() {  
        int Contador;  
  
        //Ciclo while ascendente  
        Console.WriteLine("Ciclo ascendente:");  
        Contador = 1;  
        while (Contador <= 20) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador++;  
        }  
  
        //Ciclo while descendente  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo descendente:");  
        Contador = 20;  
        while (Contador >= 1) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador--;  
        }  
  
        //Ciclo while ascendente, avance de 2 en 2  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo avance de 2 en 2:");  
        Contador = 1;  
        while (Contador <= 20) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador += 2;  
        }  
  
        //Ciclo while descendente, retrocede de 2 en 2  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo retrocede de 2 en 2:");  
        Contador = 20;  
        while (Contador >= 1) {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador -= 2;  
        }  
  
        //Ciclo while ascendente, avance doble
```

```

Console.WriteLine("\r\nCiclo avance doble:");
Contador = 1;
while (Contador <= 20) {
    Console.Write(Contador + ", ");
    Contador *= 2;
}

//Ciclo while descendente, retrocede la mitad
Console.WriteLine("\r\nCiclo retrocede la mitad:");
Contador = 20;
while (Contador >= 1) {
    Console.Write(Contador + ", ");
    Contador /= 2;
}
}
}

```

```

Ciclo ascendente:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
Ciclo descendente:
20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1,
Ciclo avance de 2 en 2:
1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19,
Ciclo retrocede de 2 en 2:
20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2,
Ciclo avance doble:
1, 2, 4, 8, 16,
Ciclo retrocede la mitad:
20, 10, 5, 2, 1,

```

Ilustración 42: Ciclo while

Ciclo do...while

Su sintaxis es:

```
do {  
} while (condición para que se mantenga en el ciclo)
```

A/045.cs

```
namespace Ejemplo;  
  
internal class Program {  
    static void Main() {  
        int Contador;  
  
        //Ciclo do-while ascendente  
        Console.WriteLine("Ciclo ascendente:");  
        Contador = 1;  
        do {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador++;  
        } while (Contador <= 20);  
  
        //Ciclo do-while descendente  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo descendente:");  
        Contador = 20;  
        do {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador--;  
        } while (Contador >= 1);  
  
        //Ciclo do-while ascendente, avance de 2 en 2  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo avance de 2 en 2:");  
        Contador = 1;  
        do {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador += 2;  
        } while (Contador <= 20);  
  
        //Ciclo do-while descendente, retrocede de 2 en 2  
        Console.WriteLine("\r\nCiclo retrocede de 2 en 2:");  
        Contador = 20;  
        do {  
            Console.Write(Contador + ", ");  
            Contador -= 2;  
        } while (Contador >= 1);  
    }  
}
```

```

//Ciclo do-while ascendente, avance doble
Console.WriteLine("\r\nCiclo avance doble:");
Contador = 1;
do {
    Console.Write(Contador + ", ");
    Contador *= 2;
} while (Contador <= 20);

//Ciclo do-while descendente, retrocede la mitad
Console.WriteLine("\r\nCiclo retrocede la mitad:");
Contador = 20;
do {
    Console.Write(Contador + ", ");
    Contador /= 2;
} while (Contador >= 1);

}

}

```

Ciclo ascendente:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
Ciclo descendente:
20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1,
Ciclo avance de 2 en 2:
1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19,
Ciclo retrocede de 2 en 2:
20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2,
Ciclo avance doble:
1, 2, 4, 8, 16,
Ciclo retrocede la mitad:
20, 10, 5, 2, 1,

Ilustración 43: Ciclo do...while

Romper ciclo con break

A/046.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        int Contador;

        //Rompe el ciclo con break
        Console.WriteLine("Ciclo ascendente:");
        Contador = 1;
        do {
            //Si Contador es múltiplo de 13
            //se rompe el ciclo con break
            if (Contador % 13 == 0) break;
            Console.Write(Contador + ", ");
            Contador++;
        } while (Contador <= 20);
    }
}
```



The screenshot shows a Windows-style application window titled "Consola de depuración de Mi". The window contains the text "Ciclo ascendente:" followed by a list of integers from 1 to 12, separated by commas. The window has standard minimize, maximize, and close buttons at the top right.

Ciclo ascendente:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,

Ilustración 44: Romper ciclo con break

Uso del continue en ciclos

A/047.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        int Contador;

        Console.WriteLine("Ciclo ascendente:");
        Contador = 0;
        do {
            Contador++;

            //Si Contador es par entonces va
            //a la siguiente iteración, no
            //ejecuta lo que está después.
            if (Contador % 2 == 0) continue;

            Console.Write(Contador + ", ");
        } while (Contador <= 20);
    }
}
```



The screenshot shows a debugger's output window titled "Consola de depuración de Mi". The window displays the text "Ciclo ascendente:" followed by a series of odd numbers separated by commas: "1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21,". This output corresponds to the program's logic of skipping even numbers and printing only odd numbers up to 21.

Ilustración 45: Uso del continue en ciclos

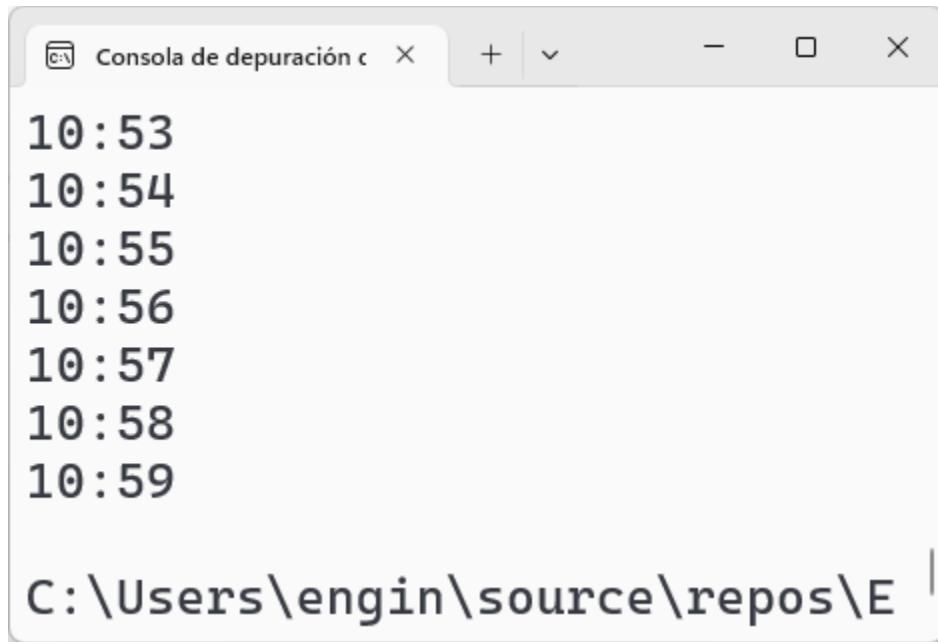
Ciclos anidados

A/048.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {

        //Ciclos anidados simulando
        //un minutero y un segundero
        for (int minuto = 0; minuto <= 10; minuto++) {
            for (int segundo = 0; segundo < 60; segundo++) {
                Console.WriteLine(minuto + ":" + segundo);
            }
        }
    }
}
```



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Consola de depuración c". The window contains the following text:

```
10:53
10:54
10:55
10:56
10:57
10:58
10:59
```

At the bottom of the window, the path "C:\Users\engin\source\repos\E" is visible.

Ilustración 46: Ciclos anidados

Rompiendo ciclos anidados

A/049.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {

        for (int numA = 1; numA <= 3; numA++) {
            for (int numB = 1; numB <= 6; numB++) {
                for (int numC = 1; numC <= 9; numC++) {
                    Console.WriteLine(numA + " | ");
                    Console.WriteLine(numB + " | " + numC);
                    //Sólo rompe el ciclo más interno
                    if (numC == 5) break;
                }
            }
            Console.WriteLine("Final");
        }
    }
}
```

```
3|5|5
3|6|1
3|6|2
3|6|3
3|6|4
3|6|5
Final
```

Ilustración 47: Rompiendo ciclos anidados

Uso del goto

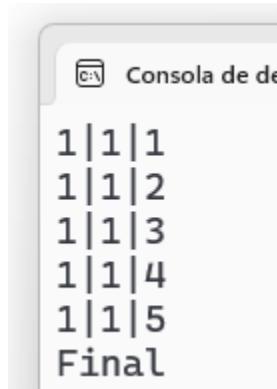
A/050.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {

        for (int numA = 1; numA <= 3; numA++) {
            for (int numB = 1; numB <= 6; numB++) {
                for (int numC = 1; numC <= 9; numC++) {
                    Console.WriteLine(numA + " | ");
                    Console.WriteLine(numB + " | " + numC);
                    //Sale de todos los ciclos
                    if (numC == 5) goto afuera;
                }
            }
        }

        afuera: Console.WriteLine("Final");
    }
}
```



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Consola de desarrollo". The output of the program is displayed, showing the following sequence of numbers:

```
1|1|1
1|1|2
1|1|3
1|1|4
1|1|5
Final
```

Ilustración 48: Uso del goto

Diferencias de precisión entre float y double

A/051.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Diferencias en precisión entre float y double

        float acumA = 0;
        float divideA = 7;
        for (float numA = 1; numA <= 100000; numA++) {
            acumA += 1 / divideA;
        }

        double acumB = 0;
        double divideB = 7;
        for (double numB = 1; numB <= 100000; numB++) {
            acumB += 1 / divideB;
        }

        Console.WriteLine("Resultados: " + acumA + " y " + acumB);
    }
}
```

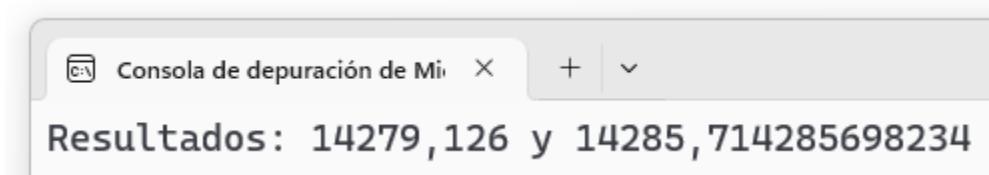


Ilustración 49: Diferencias de precisión entre float y double

Muy recomendado: usar double.

Funciones

A/052.cs

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Uso de funciones
        double ladoA = 3;
        double ladoB = 4;
        double ladoC = 5;
        bool Posible = TrianguloPosible(ladoA, ladoB, ladoC);
        Console.WriteLine("Posibilidad del triángulo: " + Posible);
    }

    //Retorna true si el triángulo es posible
    static bool TrianguloPosible(double valA, double valB, double valC) {
        return valA + valB >= valC &&
               valA + valC >= valB &&
               valB + valC >= valA;
    }
}
```

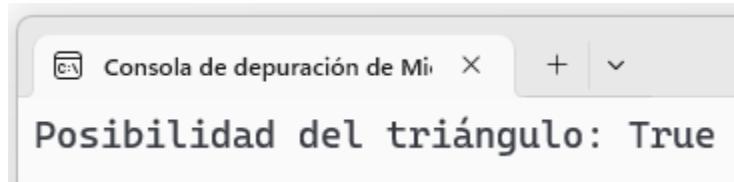


Ilustración 50: Función que retorna dato de tipo bool

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Uso de funciones
        double ladoA = 3;
        double ladoB = 4;
        double ladoC = 5;
        double Area = AreaTrianguloHeron(ladoA, ladoB, ladoC);
        Console.WriteLine("Área triángulo es: " + Area);
    }

    //Fórmula de Herón para el cálculo del área
    //de un triángulo dado los lados
    static double AreaTrianguloHeron(double valA, double valB, double valC) {
        double s = (valA + valB + valC) / 2;
        double area = Math.Sqrt(s * (s - valA) * (s - valB) * (s - valC));
        return area;
    }
}
```

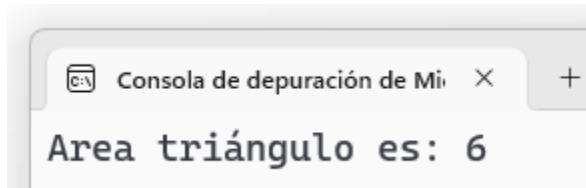


Ilustración 51: Funciones

Funciones con doble salida

A/054.cs

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Función con doble salida. Nuevo en C# 7.0
        double radio = 1;
        double perimetro, area;
        area = DatosCirculo(radio, out perimetro);
        Console.WriteLine("Área del círculo es: " + area);
        Console.WriteLine("Perímetro del círculo es: " + perimetro);
    }

    //Retorna dos valores: el área y el perímetro del círculo
    static double DatosCirculo(double Radio, out double Perimetro) {
        double area = Math.PI * Radio * Radio;
        Perimetro = 2 * Math.PI * Radio;
        return area;
    }
}
```

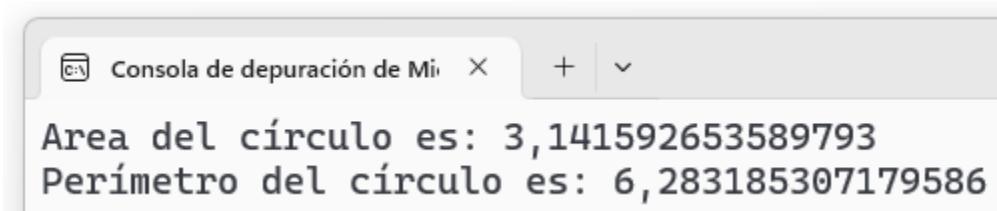


Ilustración 52: Funciones con doble salida

```
namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Función con doble salida. Nuevo en C# 7.0
        double radio = 1;
        Circulo(radio, out double perimetro, out double area);
        Console.WriteLine("Área del círculo: " + area);
        Console.WriteLine("Perímetro del círculo: " + perimetro);
    }

    //Retorna dos valores: el área y el perímetro del círculo
    static void Circulo(double R, out double Perimetro, out double Area) {
        Area = Math.PI * R * R;
        Perimetro = 2 * Math.PI * R;
    }
}
```

Funciones iterativas y recursivas

A/056.cs

```
namespace Ejemplo {

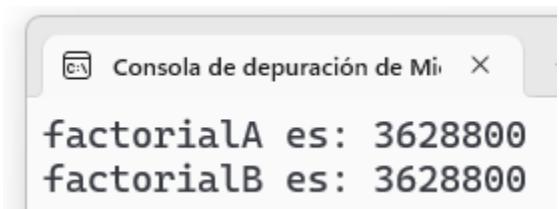
internal class Program {
    static void Main() {
        //Función iterativa y recursiva
        long valor = 10;
        long factorialA, factorialB;

        factorialA = CalculaFactorialIterativa(valor);
        factorialB = CalculaFactorialRecursivo(valor);

        Console.WriteLine("factorialA es: " + factorialA);
        Console.WriteLine("factorialB es: " + factorialB);
    }

    //Retorna el factorial de un número, de forma iterativa
    static long CalculaFactorialIterativa(long numero) {
        long resultado = 1;
        for (long num = 2; num <= numero; num++) {
            resultado *= num;
        }
        return resultado;
    }

    //Retorna el factorial de un número, de forma recursiva
    static long CalculaFactorialRecursivo(long numero) {
        if (numero == 1) return 1;
        return numero * CalculaFactorialRecursivo(numero - 1);
    }
}
```



```
factorialA es: 3628800
factorialB es: 3628800
```

Ilustración 53: Funciones iterativas y recursivas

Ámbito de las variables

A/057.cs

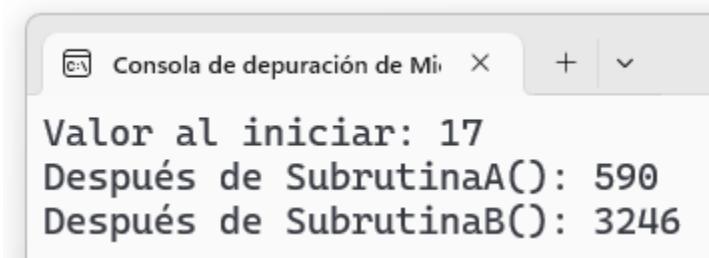
```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    //Una variable que es conocida por todas las funciones
    static int valor;

    static void Main() {
        //Ámbito de las variables
        valor = 17;
        Console.WriteLine("Valor al iniciar: " + valor);
        SubrutinaA();
        Console.WriteLine("Después de SubrutinaA(): " + valor);
        SubrutinaB();
        Console.WriteLine("Después de SubrutinaB(): " + valor);
    }

    //Un procedimiento
    static void SubrutinaA() {
        valor = 590;
    }

    //Otro procedimiento
    static void SubrutinaB() {
        valor = 3246;
    }
}
```



The screenshot shows a 'Consola de depuración de Mi...' window with the following output:

```
Valor al iniciar: 17
Después de SubrutinaA(): 590
Después de SubrutinaB(): 3246
```

Ilustración 54: Ámbito de las variables

```

namespace Ejemplo;

internal class Program {
    static void Main() {
        //Ámbito de las variables. Variable local
        int valor = 17;
        Console.WriteLine("Valor inicial: " + valor);
        SubrutinaA();
        Console.WriteLine("Después de SubrutinaA(): " + valor);
        SubrutinaB();
        Console.WriteLine("Después de SubrutinaB(): " + valor);
    }

    //Un procedimiento.
    //La variable "valor" es otra distinta a la del "Main"
    static void SubrutinaA() {
        int valor = 590;
    }

    //Otro procedimiento. La variable
    // "valor" es otra distinta a la del "Main"
    static void SubrutinaB() {
        int valor = 3246;
    }
}

```

Consola de depuración de Mi × + ▾

Valor inicial: 17
Después de SubrutinaA(): 17
Después de SubrutinaB(): 17

Ilustración 55: Ámbito de las variables

```
namespace Ejemplo {

internal class Program {
    static void Main() {
        //Funciones de números
        int Numero = 16832929;
        Console.Write("Número: ");
        Console.WriteLine(Numero);

        Console.Write("Impar: ");
        Console.WriteLine(EsImpar(Numero));

        Console.Write("Par: ");
        Console.WriteLine(EsPar(Numero));

        Console.Write("Total de cifras: ");
        Console.WriteLine(TotalCifras(Numero));

        Console.Write("Dos últimas cifras: ");
        Console.WriteLine(RetornadosultimasCifras(Numero));

        Console.Write("Antepenúltima cifra: ");
        Console.WriteLine(AntepenultimaCifra(Numero));

        Console.Write("Penúltima cifra: ");
        Console.WriteLine(PenultimaCifra(Numero));

        Console.Write("Última cifra: ");
        Console.WriteLine(UltimaCifra(Numero));

        Console.Write("Cifra más alta: ");
        Console.WriteLine(LaCifraMasAlta(Numero));

        Console.Write("Cifra más baja: ");
        Console.WriteLine(LaCifraMasBaja(Numero));

        Console.Write("Total de cifras iguales a 5 es: ");
        Console.WriteLine(Cifrashalladas(Numero, 5));

        Console.Write("Al invertirlo es: ");
        Console.WriteLine(InvierteNumero(Numero));

        Console.Write("Es palíndromo: ");
        Console.WriteLine(EsPalindromo(Numero));
    }
}
```

```

Console.Write("Tercera cifra es: ");
Console.WriteLine(CifraPosicion(Numero, 3));

Console.Write("Primera cifra es: ");
Console.WriteLine(PrimeraCifra(Numero));

Console.Write("Suma de las cifras es: ");
Console.WriteLine(SumaCifras(Numero));

Console.Write("Suma de cifras pares es: ");
Console.WriteLine(SumaCifrasPares(Numero));

Console.Write("Suma de cifras impares es: ");
Console.WriteLine(SumaCifrasImpares(Numero));

Console.Write("Multiplicación de cifras es: ");
Console.WriteLine(MultiplicaCifras(Numero));

Console.Write("Multiplicación de cifras pares es: ");
Console.WriteLine(MultiplicaCifrasPares(Numero));

Console.Write("Multiplicación de cifras impares es: ");
Console.WriteLine(MultiplicaCifrasImpares(Numero));

Console.Write("Todas las cifras son pares: ");
Console.WriteLine(TodasCifrasPares(Numero));

Console.Write("Todas las cifras son impares: ");
Console.WriteLine(TodasCifrasImpares(Numero));

Console.Write("Total cifras pares: ");
Console.WriteLine(TotalCifrasPares(Numero));

Console.Write("Total cifras impares: ");
Console.WriteLine(TotalCifrasImpares(Numero));

Console.Write("Solo hay cifras menores o iguales a 5: ");
Console.WriteLine(SoloCifrasMenorIgual(Numero, 5));

Console.Write("Solo hay cifras mayores o iguales a 5: ");
Console.WriteLine(SoloCifrasMayorIgual(Numero, 5));

Console.Write("Usa distintas cifras: ");
Console.WriteLine(DistintasCifras(Numero));

Console.Write("Usa distintas cifras pares: ");
Console.WriteLine(DistintasCifrasPares(Numero));

```

```

Console.Write("Usa distintas cifras impares: ");
Console.WriteLine(DistintasCifrasImpares(Numero));

Console.Write("Extrayendo cifras pares: ");
Console.WriteLine(NumeroSoloPares(Numero));

Console.Write("Extrayendo cifras impares: ");
Console.WriteLine(NumeroSoloImpares(Numero));
}

// Retorna true si un número es impar
static bool EsImpar(int Numero) {
    return Numero % 2 == 1;
}

// Retorna true si un número es par
static bool EsPar(int Numero) {
    return Numero % 2 == 0;
}

// Retorna el número de Cifras de un número
static int TotalCifras(int Numero) {
    if (Numero == 0) return 1;
    return (int)Math.Floor(Math.Log10(Math.Abs(Numero))) + 1;
}

// Retorna las dos últimas Cifras del número
static int RetornadosultimasCifras(int Numero) {
    return Numero % 100;
}

// Retorna la antepenúltima Cifra de un número entero
static int AntepenultimaCifra(int Numero) {
    return (Numero / 100) % 10;
}

// Retorna la penúltima Cifra de un número entero
static int PenultimaCifra(int Numero) {
    return (Numero / 10) % 10;
}

// Retorna la última Cifra de un número entero
static int Ultimacifra(int Numero) {
    return Numero % 10;
}

// Retorna la Cifra más alta
static int LaCifraMasAlta(int Numero) {

```

```

int Copia = Numero;
int Cifra = 0;
while (Copia != 0) {
    if (Copia % 10 > Cifra) Cifra = Copia % 10;
    Copia /= 10;
}
return Cifra;
}

// Retorna la Cifra más baja
static int LaCifraMasBaja(int Numero) {
    if (Numero == 0) return 0;
    int Copia = Numero;
    int Cifra = 9;
    while (Copia != 0) {
        if (Copia % 10 < Cifra) Cifra = Copia % 10;
        Copia /= 10;
    }
    return Cifra;
}

// Dice cuántas Cifras de determinado número hay en el número enviado
static int CifrasHalladas(int Numero, int Cifra) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    while (Copia != 0) {
        if (Copia % 10 == Cifra) Acumula++;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

// Invierte un número
static int InvierteNumero(int Numero) {
    int resultado = 0;
    while (Numero != 0) {
        resultado = resultado * 10 + (Numero % 10);
        Numero /= 10;
    }
    return resultado;
}

// Retorna true si el número es palíndromo
static bool EsPalindromo(int Numero) {
    return Numero == InvierteNumero(Numero);
}

//Retorna la Cifra de una determinada posición

```

```

static int CifraPosicion(int Numero, int Posicion) {
    int totalCifras = TotalCifras(Numero);
    if (Posicion < 1 || Posicion > totalCifras) return 0;
    int divisor = (int)Math.Pow(10, totalCifras - Posicion);
    return (Numero / divisor) % 10;
}

// Retorna la primera Cifra de un número
static int PrimeraCifra(int Numero) {
    return CifraPosicion(Numero, 1);
}

// Retorna la sumatoria de las Cifras de un número
static int SumaCifras(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        Acumula += Cifra;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

// Retorna la sumatoria de las Cifras pares de un número
static int SumaCifrasPares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 == 0) Acumula += Cifra;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

// Retorna la sumatoria de las Cifras impares de un número
static int SumaCifrasImpares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 != 0) Acumula += Cifra;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

```

```

// Retorna el producto de las Cifras de un número
static int MultiplicaCifras(int Numero) {
    if (Numero == 0) return 0;
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 1;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        Acumula *= Cifra;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

// Retorna el producto de las Cifras pares de un número
static int MultiplicaCifrasPares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 1;
    bool HayPar = false;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 == 0) {
            Acumula *= Cifra;
            HayPar = true;
        }
        Copia /= 10;
    }
    if (HayPar) return Acumula;
    return 0;
}

// Retorna el producto de las Cifras impares de un número
static int MultiplicaCifrasImpares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 1;
    bool HayImpar = false;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 != 0) {
            Acumula *= Cifra;
            HayImpar = true;
        }
        Copia /= 10;
    }
    if (HayImpar) return Acumula;
    return 0;
}

// Retorna true si todas las Cifras son pares

```

```

static bool TodasCifrasPares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 != 0) return false;
        Copia /= 10;
    }
    return true;
}

// Retorna true si todas las Cifras son impares
static bool TodasCifrasImpares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    if (Copia == 0) return false;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 == 0) return false;
        Copia /= 10;
    }
    return true;
}

// Retorna el número de Cifras pares
static int TotalCifrasPares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 == 0) Acumula++;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

// Retorna el número de Cifras impares
static int TotalCifrasImpares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 != 0) Acumula++;
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

// Retorna true si el número tiene sólo Cifras menores o iguales a Cifra
static bool SoloCifrasMenorIgual(int Numero, int Cifra) {

```

```

int Copia = Numero;
while (Copia != 0) {
    if (Copia % 10 > Cifra) return false;
    Copia /= 10;
}
return true;
}

// Retorna true si el número tiene sólo Cifras mayores o iguales a Cifra
static bool SoloCifrasMayorIgual(int Numero, int Cifra) {
    int Copia = Numero;
    while (Copia != 0) {
        if (Copia % 10 < Cifra) return false;
        Copia /= 10;
    }
    return true;
}

// Retorna true si todas las Cifras son distintas
static bool DistintasCifras(int Numero) {
    string s = Numero.ToString();
    return s.Length == s.Distinct().Count();
}

// Retorna si todas las Cifras pares son distintas
static bool DistintasCifrasPares(int Numero) {
    for (int Cifra = 0; Cifra <= 8; Cifra += 2) {
        int Copia = Numero;
        int Cuenta = 0;
        while (Copia != 0) {
            if (Copia % 10 == Cifra) Cuenta++;
            if (Cuenta > 1) return false;
            Copia /= 10;
        }
    }
    return true;
}

// Retorna si todas las Cifras impares son distintas
static bool DistintasCifrasImpares(int Numero) {
    for (int Cifra = 1; Cifra <= 9; Cifra += 2) {
        int Copia = Numero;
        int Cuenta = 0;
        while (Copia != 0) {
            if (Copia % 10 == Cifra) Cuenta++;
            if (Cuenta > 1) return false;
            Copia /= 10;
        }
    }
}

```

```

    }
    return true;
}

//Retorna un número con solo las Cifras pares
static int NumeroSoloPares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    int Posicion = 1;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 == 0) {
            Acumula += Posicion * Cifra;
            Posicion *= 10;
        }
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}

//Retorna un número con solo las Cifras impares
static int NumeroSoloImpares(int Numero) {
    int Copia = Numero;
    int Acumula = 0;
    int Posicion = 1;
    while (Copia != 0) {
        int Cifra = Copia % 10;
        if (Cifra % 2 != 0) {
            Acumula += Posicion * Cifra;
            Posicion *= 10;
        }
        Copia /= 10;
    }
    return Acumula;
}
}

```

```
Consola de depuración de Mi... + - X
Número: 16832929
Impar: True
Par: False
Total de cifras: 8
Dos últimas cifras: 29
Antepenúltima cifra: 9
Penúltima cifra: 2
Última cifra: 9
Cifra más alta: 9
Cifra más baja: 1
Total de cifras iguales a 5 es: 0
Al invertirlo es: 92923861
Es palíndromo: False
Tercera cifra es: 8
Primera cifra es: 1
Suma de las cifras es: 40
Suma de cifras pares es: 18
Suma de cifras impares es: 22
Multiplicación de cifras es: 46656
Multiplicación de cifras pares es: 192
Multiplicación de cifras impares es: 243
Todas las cifras son pares: False
Todas las cifras son impares: False
Total cifras pares: 4
Total cifras impares: 4
Solo hay cifras menores o iguales a 5: False
Solo hay cifras mayores o iguales a 5: False
Usa distintas cifras: False
Usa distintas cifras pares: False
Usa distintas cifras impares: False
Extrayendo cifras pares: 6822
Extrayendo cifras impares: 1399
```

Ilustración 56: Manejo de cifras