



.NET

Teoría 3

Más sobre tipos

Arreglos de 2 dimensiones

- Matriz

```
int[,] matriz = new int[,]
{ {1,2,3,4},
  {5,6,7,8},
  {9,10,11,12} };
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

- Acceso

```
matriz[2, 2] = matriz[1, 1] + matriz[1, 2];
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	13	12

Arreglos de 2 dimensiones

```
int[,] mat = new int[3, 4];  
for (int i = 0; i <= 11; i++)  
{  
    mat[i / 4, i % 4] = i;  
}
```



Arreglos de 2 dimensiones

```
int[,] mat = new int[3, 4];  
for (int i = 0; i <= 11; i++)  
{  
    mat[i / 4, i % 4] = i;  
}
```

	0	1	2	3
0	0	1	2	3
1	4	5	6	7
2	8	9	10	11

Arreglo de arreglos

Los elementos del arreglo son también un arreglo

```
int[][] irregular = new int[2][];  
irregular[0] = new int[2];  
irregular[1] = new int[3];
```

0	0	
0	0	0

Es equivalente a:

```
int[][] irregular = { new int[2], new int[3] };
```

Acceso

```
irregular[1][2] = 8;
```

0	0	
0	0	8

Arreglo de arreglos

A partir de C# 12 se puede utilizar una **expresión de colección** (característica agregada con esta versión del lenguaje) para crear e inicializar un arreglo de arreglo

```
int[][] irregular = [[1,2],  
                    [3,4,5]];
```

1	2	
3	4	5

Arreglo de arreglos

```
int[][] escalonado = new int[5][];  
for (int i = 0; i < 5; i++)  
{  
    escalonado[i] = new int[i + 1];  
}
```

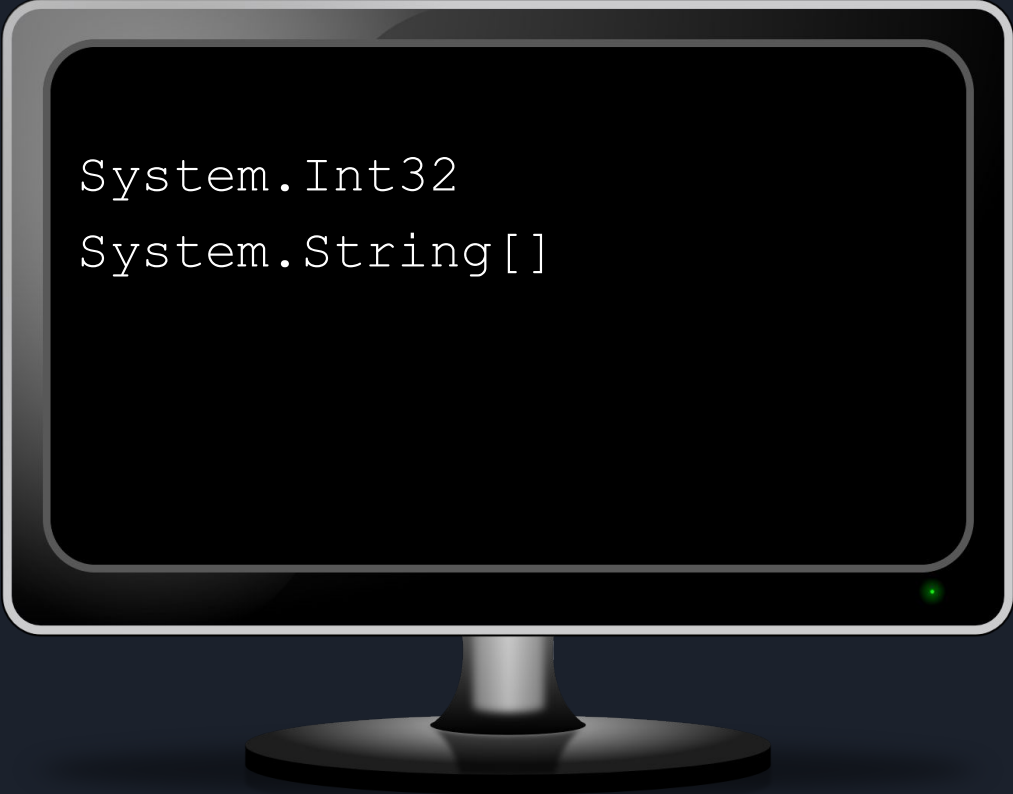
0				
0	0			
0	0	0		
0	0	0	0	
0	0	0	0	0

Inferencia de tipos - palabra clave var

La palabra clave `var` en la `declaración` de una `variable local con inicialización` (\neq `null`) indica que el tipo de la misma es inferido por el compilador en función de la inicialización. Ejemplo:

```
var i = 15;  
var vector = new string[100];  
Console.WriteLine(i.GetType());  
Console.WriteLine(vector.GetType());
```

```
var i = 15;  
var vector = new string[100];  
Console.WriteLine(i.GetType());  
Console.WriteLine(vector.GetType());
```



System.Int32
System.String[]

Inferencia de tipos - palabra clave var

Una vez inferido el tipo de una variable por el compilador queda fijo e inmutable (no es un tipo dinámico)

```
var i = 15;
```

```
i = 140;
```

```
i = 13.2;
```

El tipo inferido de `i` es `int`

Error de compilación, no se puede convertir implícitamente el tipo `double` en `int`

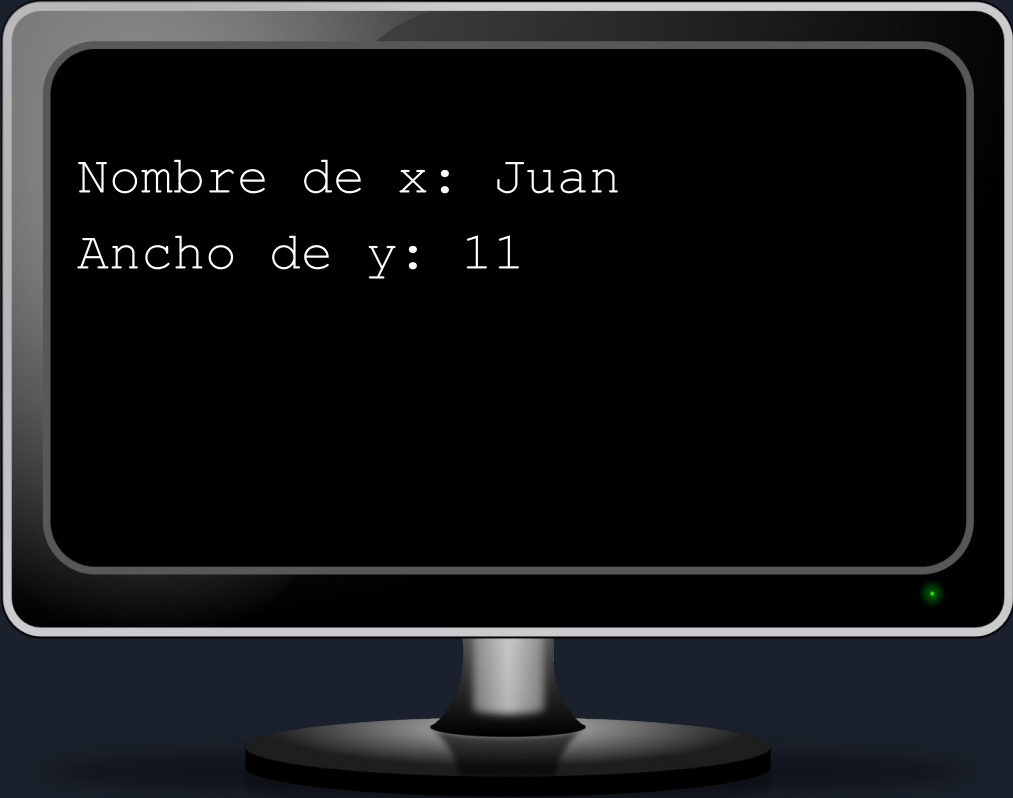
Inferencia de tipos - tipos anónimos

La inferencia de tipos permite instanciar objetos de **tipos anónimos**. Una forma conveniente de encapsular un conjunto de **propiedades de solo lectura** en un solo objeto sin tener que definir explícitamente un tipo primero.

```
var x = new { Nombre = "Juan", Edad = 28 };  
var y = new { Alto = 12.4, Ancho = 11, Largo = 20 };  
Console.WriteLine("Nombre de x: " + x.Nombre);  
Console.WriteLine("Ancho de y: " + y.Ancho);
```

```
var x = new { Nombre = "Juan", Edad = 28 };  
var y = new { Alto = 12.4, Ancho = 11, Largo = 20 };  
Console.WriteLine("Nombre de x: " + x.Nombre);  
Console.WriteLine("Ancho de y: " + y.Ancho);
```

x e **y** son variables de tipos anónimos distintos.



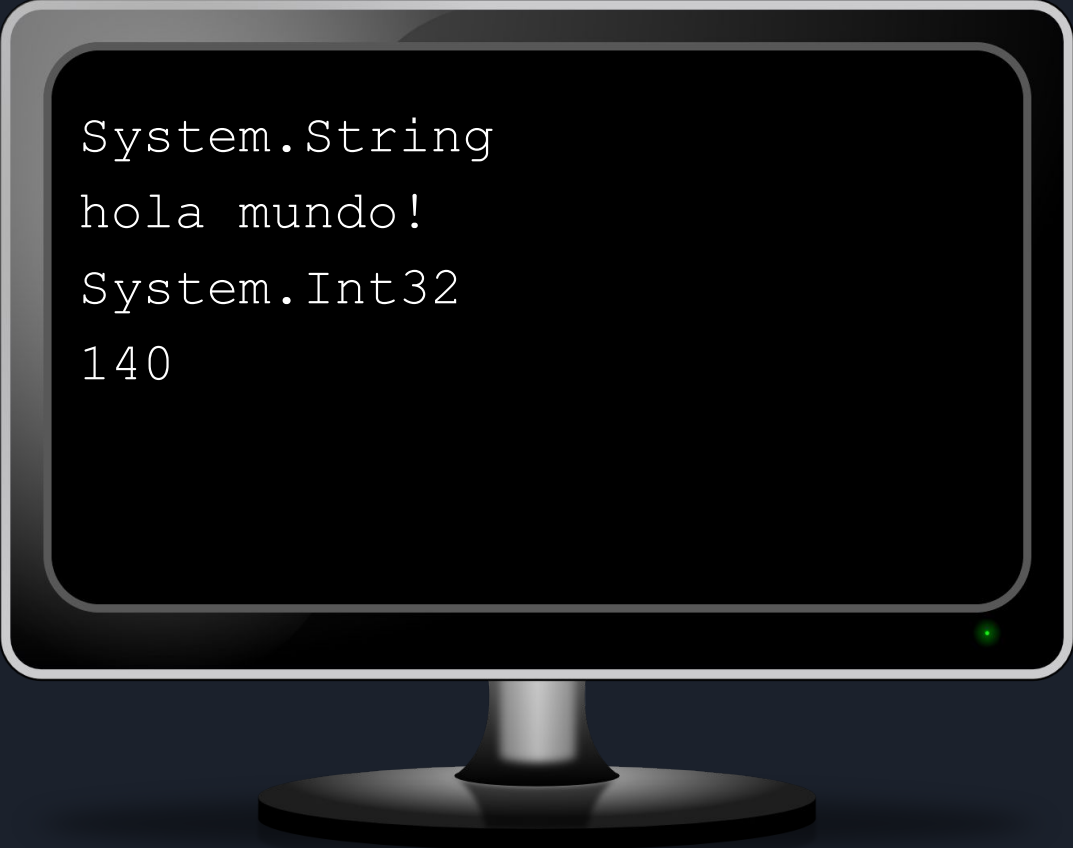
```
Nombre de x: Juan  
Ancho de y: 11
```

Tipo dynamic

Una variable declarada de tipo `dynamic` admite la asignación de elementos de distintos tipos durante la ejecución

```
dynamic dy = "hola mundo!";  
Console.WriteLine(dy.GetType());  
Console.WriteLine(dy);  
dy = 140;  
Console.WriteLine(dy.GetType());  
Console.WriteLine(dy);
```

```
dynamic dy = "hola mundo!";  
Console.WriteLine(dy.GetType());  
Console.WriteLine(dy);  
dy = 140;  
Console.WriteLine(dy.GetType());  
Console.WriteLine(dy);
```



System.String
hola mundo!
System.Int32
140

Tipo dynamic

El tipo `dynamic` funciona como si fuese el tipo `object` pero el compilador `omite la verificación de tipos`, simplemente supone que la operación es válida. Esto no nos previene de errores en tiempo de ejecución (excepciones).

Ejemplo:

```
dynamic dy = "hola mundo!";  
Console.WriteLine(dy.Length);  
dy = 140;  
Console.WriteLine(dy.Length);
```

Imprimir 11 en la consola

Error en tiempo de ejecución
`int` no contiene una definición para `Length`

Tipo dynamic

Debido a la falta de verificación de tipos en las expresiones donde hay elementos de tipo **dynamic** involucrados, tampoco son necesarias las conversiones explícitas. Ejemplo:

```
dynamic d1 = "hola mundo";  
dynamic d2 = 3;  
string st = d1;  
int i = d2 * 2;
```

No se necesita hacer casting Se realiza una conversión implícita Sigue existiendo riesgo de error en tiempo de ejecución

Strings de formato compuesto y strings interpolados



Haciendo pruebas



1. Abrir una terminal del sistema operativo
2. Cambiar a la carpeta `proyectosDotnet`
3. Crear la aplicación de consola `Teoria3`
4. Abrir `Visual Studio Code` sobre este proyecto



Probar y contestar



¿Con qué valor queda asignada la variable st ?

```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
string st = string.Format("Es un {0} año {1}", marca, modelo);
```

```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
string st = string.Format("Es un {0} año {1}", marca, modelo);  
Console.WriteLine(st);
```



Es un Ford año 2000

Cadenas de formato compuesto

```
st = string.Format("Es un {0} año {1}", marca, modelo);
```

Esta es una **cadena de formato compuesto**.

Es un string con
marcadores de
posición indizados

vector de objetos
¿recuerdan el
modificador
params?



Cadenas de formato compuesto

A Los marcadores dentro del string de formato compuesto se los llama **elementos de formato**

"Es un {0} año {1}"

Elemento de
formato

Elemento de
formato





Cadenas interpoladas Modificar y ejecutar



```
string marca = "Ford";
```

```
int modelo = 2000;
```

```
string st = $"Es un {marca} año {modelo}";
```

```
Console.WriteLine(st);
```

Anteponer
signo \$

Interpolación de string
(a partir de la versión C# 6.0)

Strings de formato compuesto y strings interpolados

```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
string st = $"Es un {marca} año {modelo}";  
Console.WriteLine(st);
```



Es un Ford año 2000

Cadenas interpoladas

Las cadenas interpoladas también utilizan elementos de formato.

Son más legible y cómodas de utilizar que los strings de formato compuesto.

Las cadenas interpoladas llevan antepuesto el **símbolo \$**



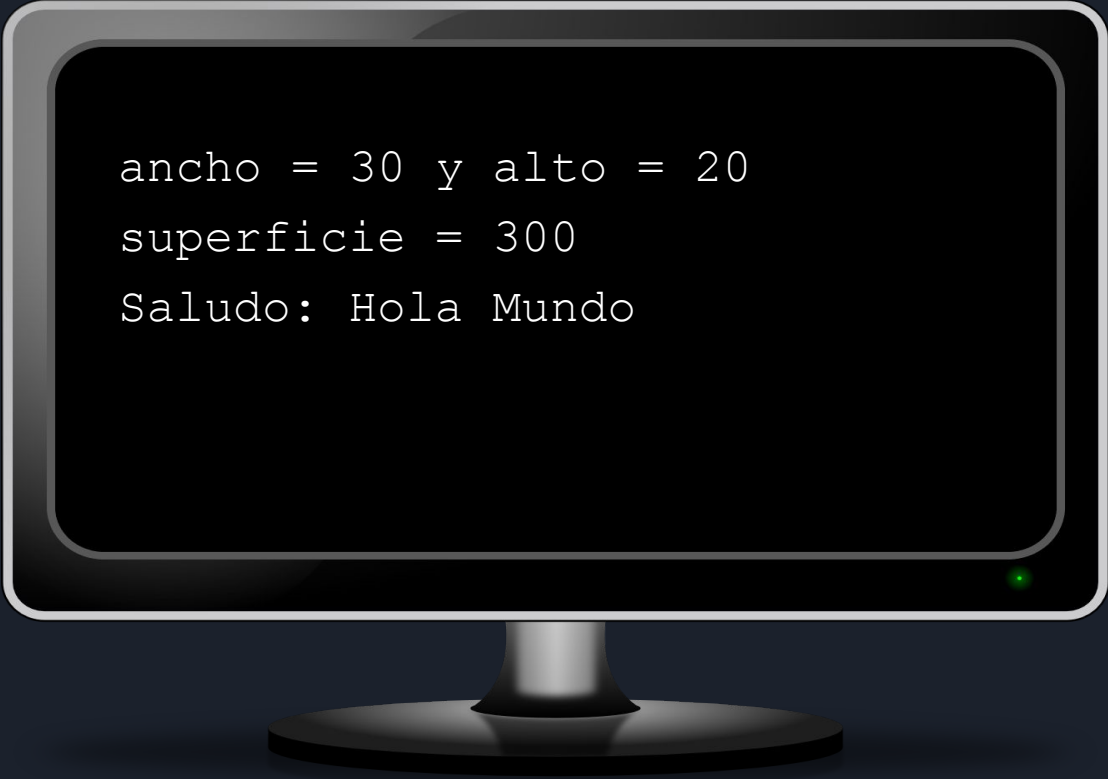
Cadenas interpoladas

Los elementos de formato en las cadenas interpoladas también admiten expresiones

```
int ancho = 30;  
Console.WriteLine($"ancho = {ancho} y alto = {20}");  
Console.WriteLine($"superficie = {ancho * 20 / 2}");  
Console.WriteLine($"Saludo: {"Hola"+" Mundo"}");
```

Strings de formato compuesto y strings interpolados

```
int ancho = 30;  
Console.WriteLine($"ancho = {ancho} y alto = {20}");  
Console.WriteLine($"superficie = {ancho * 20 / 2}");  
Console.WriteLine($"Saludo: {"Hola"+" Mundo"}");
```



ancho = 30 y alto = 20
superficie = 300
Saludo: Hola Mundo



Cadenas interpoladas Modificar y ejecutar



```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
Console.WriteLine($"Es un {marca,7} año {modelo}");  
Console.WriteLine($"Es un {"Nissan",7} año {2020}");
```

Strings de formato compuesto y strings interpolados

```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
Console.WriteLine($"Es un {marca,7} año {modelo}");  
Console.WriteLine($"Es un {"Nissan",7} año {2020}");
```

Alineación derecha
Completa con blancos a
izquierda



```
Es un   Ford año 2000  
Es un  Nissan año 2020
```

7 caracteres de ancho

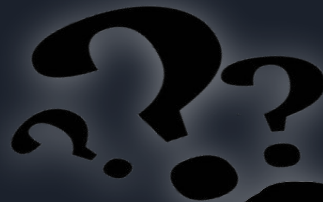


Cadenas interpoladas Modificar y ejecutar



```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
Console.WriteLine($"Es un {marca,-7} año {modelo}");  
Console.WriteLine($"Es un {"Nissan",-7} año {2020}");
```


Diagram illustrating string interpolation with format specifiers. An arrow points from the `{marca,-7}` in the first `WriteLine` call to the `marca` variable. Another arrow points from the `{"Nissan",-7}` in the second `WriteLine` call to the `marca` variable.



¿Y si se usan
valores
negativos?

Strings de formato compuesto y strings interpolados

```
string marca = "Ford";  
int modelo = 2000;  
Console.WriteLine($"Es un {marca,-7} año {modelo}");  
Console.WriteLine($"Es un {"Nissan",-7} año {2020}");
```



Es un Ford año 2000
Es un Nissan año 2020

7 caracteres de ancho
alineación izquierda



Cadenas interpoladas Modificar y ejecutar



```
double r = 2.417;  
Console.WriteLine($"Valor = {r:0.0}");  
Console.WriteLine($"Valor = {r:0.00}");
```

Strings de formato compuesto y strings interpolados

```
double r = 2.417;  
Console.WriteLine($"Valor = {r:0.0}");  
Console.WriteLine($"Valor = {r:0.00}");
```

Máscaras de
formato

```
Valor = 2,4  
Valor = 2,42
```

Redondea (no trunca)

Sintaxis de elemento de formato

Cadena interpolada:

```
{expresión[,alignment][:format]}
```

Cadena de formato compuesto:

```
{indice[,alignment][:format]}
```





Ejemplo máscara de formatos para DateTime

(año,mes,dia,hora,minutos,segundos,milisegundos)

```
DateTime fecha = new DateTime(1999,1,15,15,5,6,325);  
Console.WriteLine("a) {0}", fecha);  
Console.WriteLine("b) {0:d}", fecha);  
Console.WriteLine("c) {0:dd/MM/yy}", fecha);  
Console.WriteLine("d) {0:D}", fecha);  
Console.WriteLine($"e) {fecha:dddd d 'del mes de' MMMM 'del año' yyyy}");  
Console.WriteLine($"f) {fecha:t}");  
Console.WriteLine($"g) {fecha:HH:mm:s fff}");
```

`Console.WriteLine`
también soporta strings
de formato compuesto

Strings de formato compuesto y strings interpolados



```
DateTime fecha = new DateTime(1999,1,5,15,5,6,325);  
Console.WriteLine("a) {0}", fecha);  
Console.WriteLine("b) {0:d}", fecha);  
Console.WriteLine("c) {0:dd/MM/yy}", fecha);  
Console.WriteLine("d) {0:D}", fecha);  
Console.WriteLine($"e) {fecha:dddd d 'del mes de' MMMM 'del año' yyyy}");  
Console.WriteLine($"f) {fecha:t}");  
Console.WriteLine($"g) {fecha:HH:mm:s fff}");
```

```
a) 5/1/1999 15:05:06  
b) 5/1/1999  
c) 05/01/99  
d) martes, 5 de enero de 1999  
e) martes 5 del mes de enero del año 1999  
f) 15:05  
g) 15:05:6 325
```

Nota sobre formatos numéricos

El método `ToString()` definido en los tipos numéricos también acepta un parámetro que es una máscara de formato.

Por ejemplo luego de hacer

```
double r = 2.417;
```

```
string st = r.ToString("0.00");
```

`st` queda asignado con el string `"2,42"`



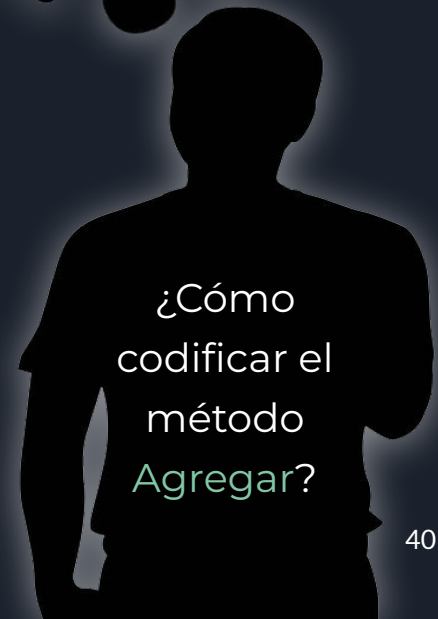
Colecciones

Para pensar

Los **vectores** en **C#** no pueden redimensionarse dinámicamente. Una vez instanciados queda fija su longitud hasta su destrucción. Sin embargo se podría hacer lo siguiente:

Expresión de colección

```
int[] vector = []; // vector con 0 elementos
for (int i = 1; i <= 5; i++)
{
    Agregar(ref vector, i);
}
foreach (int elem in vector)
{
    Console.WriteLine(elem);
}
```





Posible solución

```
void Agregar(ref int[] vector, int valor)
{
    int[] nuevo = new int[vector.Length + 1];
    for (int i = 0; i < vector.Length; i++)
    {
        nuevo[i] = vector[i];
    }
    nuevo[vector.Length] = valor;
    vector = nuevo;
}
```

Posible solución

```
void Agregar(ref int[] vector, int valor)
{
    int[] nuevo = new int[vector.Length + 1];
    for (int i = 0; i < vector.Length; i++)
    {
        nuevo[i] = vector[i];
    }
    nuevo[vector.Length] = valor;
    vector = nuevo;
}
```

En lugar de realizar la copia de esta manera, es más eficiente hacer:

Array.Copy(vector, nuevo, vector.Length);



Dificultades con los arreglos

- Algunas funcionalidades no pueden resolverse con arreglos de manera conveniente. Por ejemplo:
 - Incrementar la longitud del arreglo
 - Reducir la longitud del arreglo
 - Insertar un elemento en cualquier posición
 - Borrar un elemento reduciendo la longitud del arreglo
 - Acceder a los elementos por medio de un índice no entero

Colecciones al rescate

- Las colecciones, al igual que los arreglos, gestionan un conjunto de elementos pero lo hacen de una manera especial.
- Se pueden considerar arreglos especializados.
- Existen distintos tipos de colecciones especializadas en distintas tareas.





Colecciones genéricas

Entre las clases más significativas figuran:

- `List<T>`. Similar a un vector de elementos de tipo `T` pero con ciertas facilidades como por ejemplo ajustar su tamaño dinámicamente.
- `Stack<T>`. Pila de elementos de tipo `T`
- `Queue<T>`. Cola de elementos de tipo `T`
- `Dictionary<TKey,TValue>` Colección de pares (clave, valor). Recuperar un valor usando su clave es muy rápido, porque se implementa como una tabla hash.



Ejercitando con List<int>



Expresión de colección

```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```

```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```





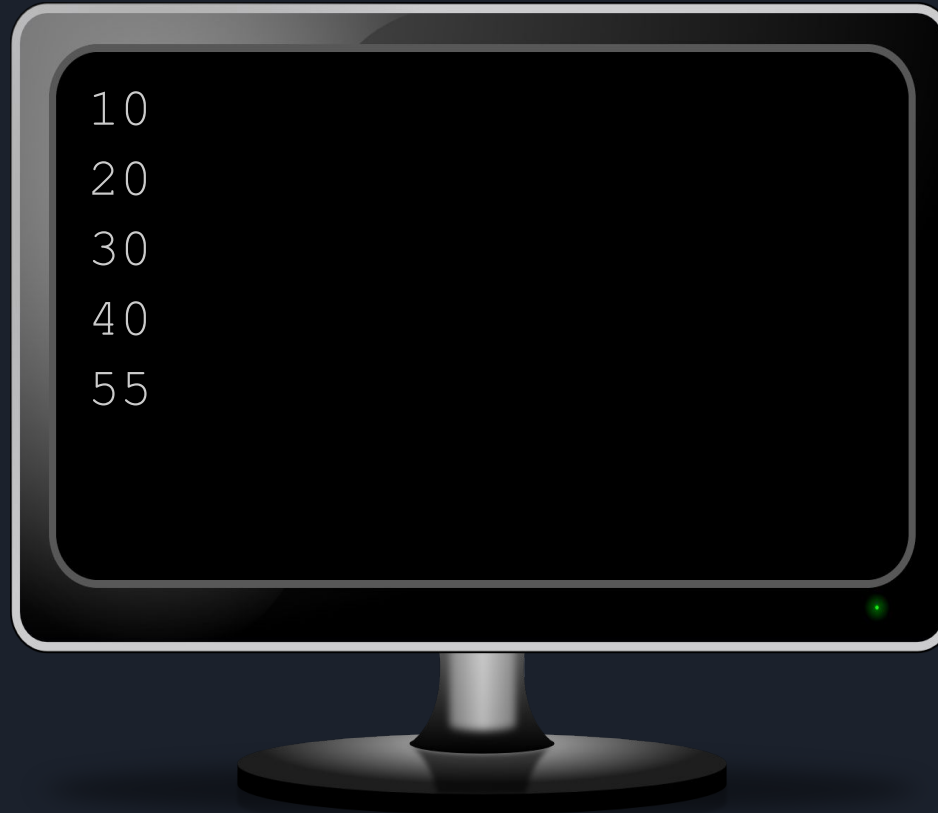
Ejercitando con List<int>



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.Add(55);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.Add(55);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```





Ejercitando con List<int>



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.Remove(30);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```

```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.Remove(30);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```





Ejercitando con List<int>



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.RemoveAt(1);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```

```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.RemoveAt(1);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```





Ejercitando con List<int>



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.Insert(2,22);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```

```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
lista.Insert(2,22);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```





Ejercitando con List<int>



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
int[] vector = new int[] { 31, 32, 33 };  
lista.InsertRange(3,vector);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```



```
List<int> lista = [ 10, 20, 30, 40 ];  
int[] vector = new int[] { 31, 32, 33 };  
lista.InsertRange(3,vector);  
for (int i = 0; i < lista.Count; i++)  
{  
    Console.WriteLine(lista[i]);  
}
```





Stack<T>

- Es una pila de elementos de tipo `T`. Cuenta con métodos especializados:
- `Push(T elemento)`: Coloca el elemento indicado en el tope de la pila.
- `T Pop()`: Devuelve el elemento del tope de la pila y lo remueve.
- `T Peek()`: Devuelve el elemento del tope de la pila pero sin removerlo.

Stack<T> - Ejemplo de uso

```
Stack<string> pila = new Stack<string>();  
pila.Push("Rojo");  
pila.Push("Verde");  
pila.Push("Azul");  
while (pila.Count > 0)  
{  
    Console.WriteLine(pila.Pop());  
}
```





Queue<T>

- Es una cola de elementos de tipo `T`. Cuenta con métodos especializados:
- `Enqueue(T elemento)`: Coloca el objeto indicado al final de la cola.
- `T Dequeue()`: Devuelve el primer objeto de la cola y lo saca de ella.
- `T Peek()`: Devuelve el primer objeto de la cola pero no lo saca de ella.

Queue<T> - Ejemplo de uso

```
Queue<char> cola = new Queue<char>();  
cola.Enqueue('A');  
cola.Enqueue('B');  
cola.Enqueue('C');  
while (cola.Count > 0)  
{  
    Console.WriteLine(cola.Dequeue());  
}
```



Manejo de Excepciones

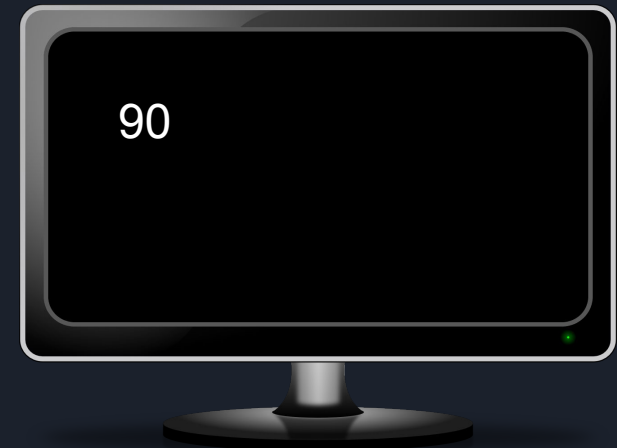


Codificar y ejecutar



```
double[]? vector = new double[10];  
Procesar(vector, 1, 1);
```

```
void Procesar(double[]? v, int i, int c)  
{  
    c = c + 10;  
    v[i] = 1000 / c;  
    Console.WriteLine(v[i]);  
}
```



Código en el archivo
03 Teoria-Recursos.txt



Agregar la instrucción resaltada y volver a ejecutar. ¿Qué es lo que ocurre?

```
double[]? vector = new double[10];
```

```
Procesar(vector, 1, 1);
```

→

```
Procesar(null, 1, 1);
```

```
void Procesar(double[]? v, int i, int c)
```

```
{
```

```
    c = c + 10;
```

```
    v[i] = 1000 / c;
```

```
    Console.WriteLine(v[i]);
```

```
}
```



Se produce un error en tiempo de ejecución (Excepción)

C# Program.cs

```
1 double[]? vector = new double[10];
2 Procesar(vector, 1, 1);
3 Procesar(null, 1, 1);
4
5
6 void Procesar(double[]? v, int i, int c)
7 {
8     c = c + 10;
9     v[i] = 1000 / c;
```

Exception has occurred: CLR/System.NullReferenceException ✕

Excepción no controlada del tipo 'System.NullReferenceException' en nada2.dll: 'Object reference not set to an instance of an object.'

en Program.<<Main>>g__Procesar|0_0(Double[] v, Int32 i, Int32 c) en
C:\Users\lccorbalan\proyectos\nada2\Program.cs: línea 9

en Program.<Main>\$(String[] args) en C:\Users\lccorbalan\proyectos\nada2\Program.cs: línea 3

```
10 Console.WriteLine(v[i]);
11 }
```



Codificar y ejecutar



Modificar el método `Procesar` utilizando una o más sentencias condicionales (`if`) para evitar que se produzca algún error en tiempo de ejecución debido a valores arbitrarios de los parámetros recibidos. En tal caso escribir en la consola "No procesado".

```
void Procesar(double[]? v, int i, int c)
{
    c = c + 10;
    v[i] = 1000 / c;
    Console.WriteLine(v[i]);
}
```

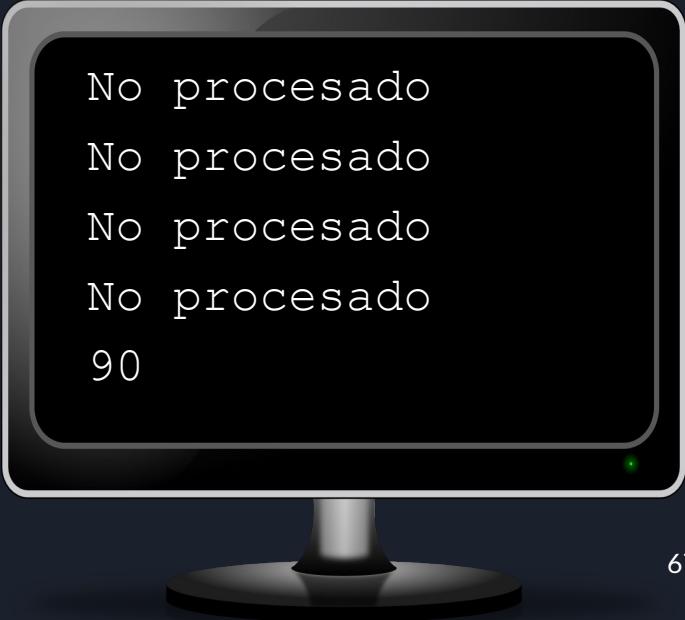


Codificar y ejecutar



Verificar con estas invocaciones

```
double[]? vector = new double[10];  
Procesar(null, 1, 1);  
Procesar(vector, 10, 1);  
Procesar(vector, -1, 1);  
Procesar(vector, 1, -10);  
Procesar(vector, 1, 1);
```



```
No procesado  
No procesado  
No procesado  
No procesado  
90
```



Codificar y ejecutar



Utilizar la instrucción `try ... catch`

```
void Procesar(double[]? v, int i, int c)
{
    try
    {
        c = c + 10;
        v[i] = 1000 / c;
        Console.WriteLine(v[i]);
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("No procesado");
    }
}
```



Modificar y ejecutar



```
void Procesar(double[]? v, int i, int c)
{
    try
    {
        c = c + 10;
        v[i] = 1000 / c;
        Console.WriteLine(v[i]);
    }
    catch (Exception e)
    {
        Console.WriteLine(e.Message);
    }
}
```

```
void Procesar(double[]? v, int i, int c)
{
    try
    {
        c = c + 10;
        v[i] = 1000 / c;
        Console.WriteLine(v[i]);
    }
    catch (Exception e)
    {
        Console.WriteLine(e.Message);
    }
}
```

Object reference not set to an instance of an object.

Index was outside the bounds of the array.

Index was outside the bounds of the array.

Attempted to divide by zero.

90



Excepciones

- Las excepciones son errores en tiempo de ejecución.
- Ejemplos de excepciones: Intentar dividir por cero, escribir un archivo de sólo lectura, referencias a null, acceder a un arreglo con un índice fuera del rango válido, etc.



Excepciones comunes

- DivideByZeroException
- OverflowException
- NullReferenceException
- IndexOutOfRangeException
- IOException
- InvalidCastException

... y muchas más

Atención con el overflow !




Por defecto el chequeo de overflow **está deshabilitado**. El siguiente código no genera excepción alguna:

```
byte b = 255;  
b++;  
Console.WriteLine(b);
```



Se puede habilitar el chequeo de overflow desde el archivo de proyecto (extensión `.csproj`) en este caso `Teoria3.csproj`

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
  <PropertyGroup>
    <OutputType>Exe</OutputType>
    <TargetFramework>net8.0</TargetFramework>
    <ImplicitUsings>enable</ImplicitUsings>
    <Nullable>enable</Nullable>
    <CheckForOverflowUnderflow>true</CheckForOverflowUnderflow>
  </PropertyGroup>
</Project>
```



Otra forma de habilitar el chequeo de **overflow** es directamente en el código **csharp**, utilizando un bloque **checked**.

```
byte b = 255;  
checked  
{  
    b++;  
}  
Console.WriteLine(b);
```

produce
overflow



Excepciones try/catch/finally

Esta sección es
requerida

```
try
{
    //instrucciones
}
```

Bloque try: Aquí dentro se controla la ocurrencia de excepciones

Al menos una
de estas dos
secciones es
requerida

```
catch (. . .)
{
    //instrucciones
}
catch (. . . )
{
    //instrucciones
}
catch . . .
```

Cláusulas catch: Esta sección contiene manejadores para el caso de producirse excepciones en el bloque try

```
finally
{
    //instrucciones
}
```

Bloque finally: Contiene código que se ejecuta siempre, se haya producido o no alguna excepción

Excepciones

Distintas formas de las cláusulas catch

```
catch
{
    //instrucciones
}
```

Cláusula catch general:

- No lleva parámetro
- “Hace Matching” con cualquier tipo de excepción

```
catch (Exception)
{
    //instrucciones
}
```

Cláusula catch específica

- Toma como parámetro el nombre de una excepción
- “Hace Matching” con cualquier excepción de ese tipo


```
catch (Exception Exceptionvariable)
{
    //instrucciones
}
```

Cláusula catch específica

- Incluye un identificador luego del nombre de la excepción
- El identificador actúa como una variable local dentro del bloque catch



Funcionamiento bloques catch

```
try
{
    object o = 3;
    int i = (int)o;
    Console.WriteLine("Sin error");
}
catch (InvalidCastException)
{
    Console.WriteLine("Error con el cast");
}
catch (DivideByZeroException)
{
    Console.WriteLine("división por cero");
}
catch
{
    Console.WriteLine("otra excepción");
}
Console.WriteLine("Continúa ejecución");
```




Funcionamiento bloques catch

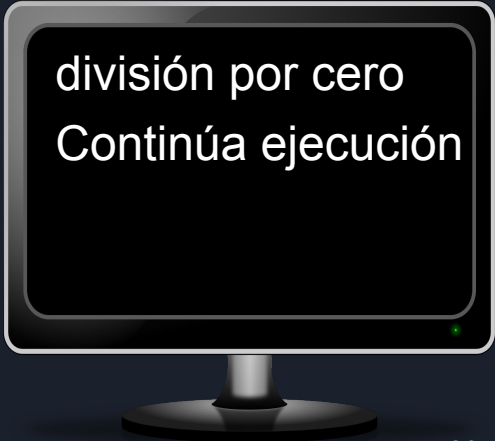
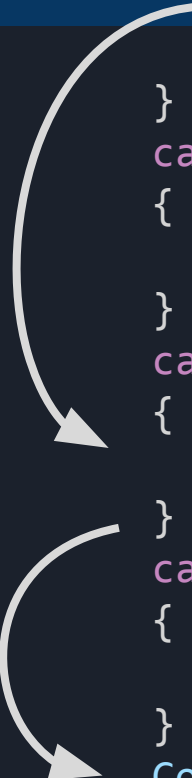
```
try
{
    object o = "hola";
    int i = (int)o;
    Console.WriteLine("Sin error");
}
catch (InvalidCastException)
{
    Console.WriteLine("Error con el cast");
}
catch (DivideByZeroException)
{
    Console.WriteLine("división por cero");
}
catch
{
    Console.WriteLine("otra excepción");
}
Console.WriteLine("Continúa ejecución");
```



Error con el cast
Continúa ejecución

Funcionamiento bloques catch

```
try
{
    int j = 0;
    int i = 1 / j;
    Console.WriteLine("Sin error");
}
catch (InvalidCastException)
{
    Console.WriteLine("Error con el cast");
}
catch (DivideByZeroException)
{
    Console.WriteLine("división por cero");
}
catch
{
    Console.WriteLine("otra excepción");
}
Console.WriteLine("Continúa ejecución");
```




división por cero
Continúa ejecución

Funcionamiento bloques catch

```
try
{
    int[] v = new int[] { 1, 2, 3 };
    int i = v[3];
    Console.WriteLine("Sin error");
}
catch (InvalidCastException)
{
    Console.WriteLine("Error con el cast");
}
catch (DivideByZeroException)
{
    Console.WriteLine("división por cero");
}
catch
{
    Console.WriteLine("otra excepción");
}
Console.WriteLine("Continúa ejecución");
```

IndexOutOfRangeException



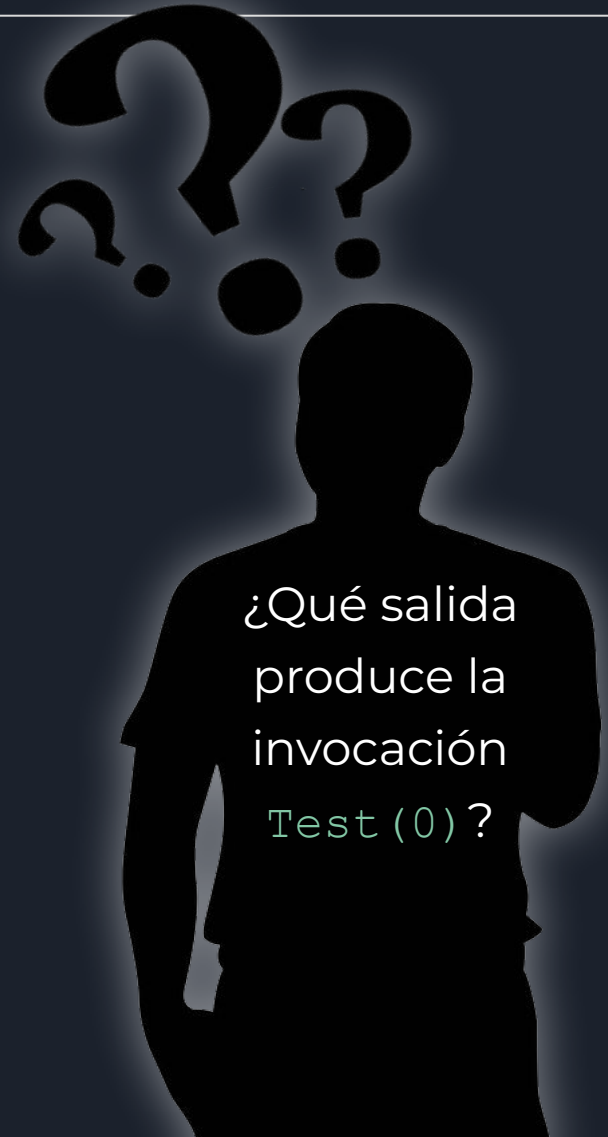
otra excepción
Continúa ejecución

Excepciones. Bloque finally

- El bloque `finally` se ejecuta **SIEMPRE** antes de finalizar el `try/catch` independientemente de la ejecución o no de alguna cláusula `catch`
- El bloque `finally` se ejecuta aún si se alcanza una sentencia `return` en el bloque `try` o alguno de los bloques `catch`

Excepciones. Bloque finally


```
void Test(int x)
{
    try
    {
        x = 1 / x;
        return;
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("Excepción");
    }
    finally
    {
        Console.WriteLine("Finally");
    }
    Console.WriteLine("Continúa");
}
```



¿Qué salida
produce la
invocación
Test(0)?

Excepciones. Bloque finally

```
void Test(int x)
{
    try
    {
        x = 1 / x;
        return;
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("Excepción");
    }
    finally
    {
        Console.WriteLine("Finally");
    }
    Console.WriteLine("Continúa");
}
```

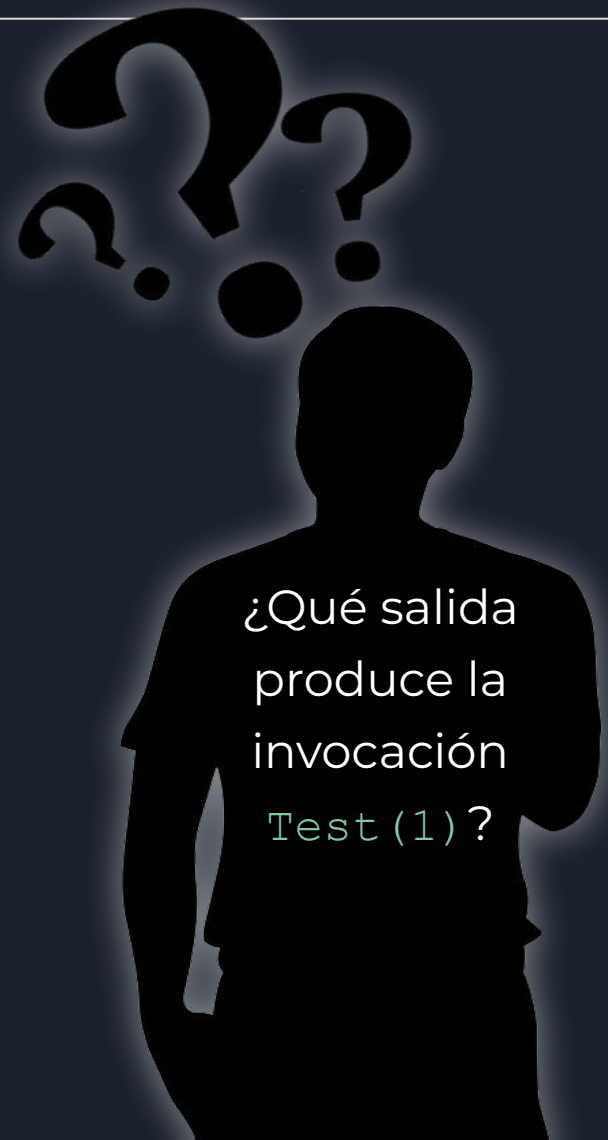


invocación `Test(0)`



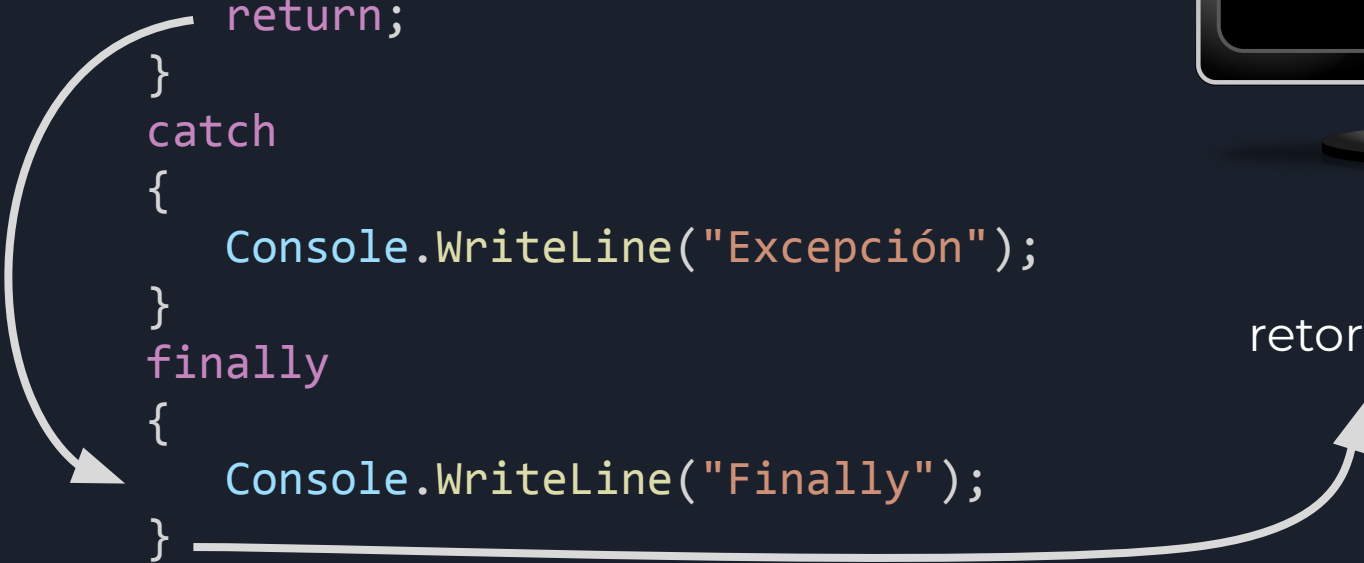
Excepciones. Bloque `finally`

```
void Test(int x)
{
    try
    {
        x = 1 / x;
        return;
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("Excepción");
    }
    finally
    {
        Console.WriteLine("Finally");
    }
    Console.WriteLine("Continúa");
}
```

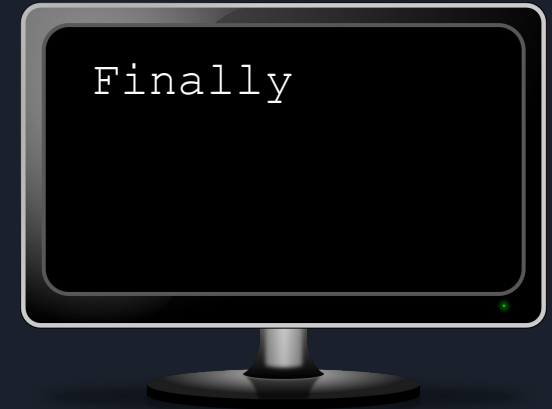


Excepciones. Bloque `finally`

```
void Test(int x)
{
    try
    {
        x = 1 / x;
        return;
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("Excepción");
    }
    finally
    {
        Console.WriteLine("Finally");
    }
    Console.WriteLine("Continúa");
}
```



invocación `Test(1)`




retornando

Propagación de excepciones

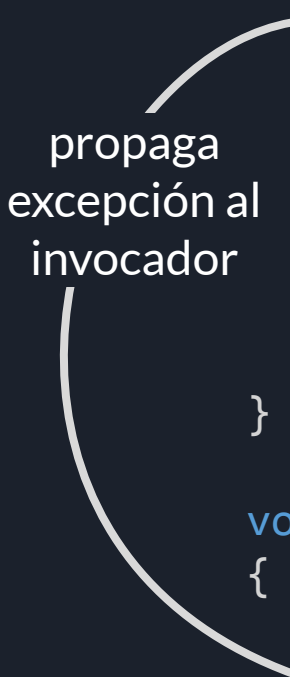
- Si `Metodo1` invoca a `Metodo2` y dentro de este último se produce una `excepción` que no es manejada, ésta se propaga a `Metodo1`
- Desde la perspectiva de `Metodo1`, la invocación a `Metodo2` es la instrucción que genera la `excepción`

Propagación de excepciones



```
void Metodo1()  
{  
    try  
    {  
        Metodo2();  
    }  
    catch  
    {  
        Console.WriteLine("Metodo2 generó excepción");  
    }  
    Console.WriteLine("fin Metodo1");  
}  
  
void Metodo2()  
{  
    object o = "hola";  
    int i = (int)o;  
    Console.WriteLine("fin Metodo2");  
}
```


Propagación de excepciones



```
void Metodo1()  
{  
    try  
    {  
        Metodo2();  
    }  
    catch  
    {  
        Console.WriteLine("Metodo2 generó excepción");  
    }  
    Console.WriteLine("fin Metodo1");  
}  
  
void Metodo2()  
{  
    object o = "hola";  
    int i = (int)o;  
    Console.WriteLine("fin Metodo2");  
}
```

propaga
excepción al
invocador


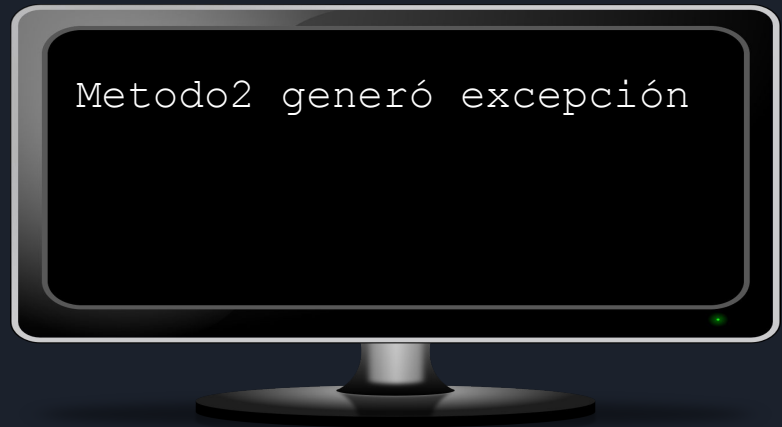
Propagación de excepciones

```

void Metodo1()
{
    try
    {
        Metodo2();
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("Metodo2 generó excepción");
    }
    Console.WriteLine("fin Metodo1");
}

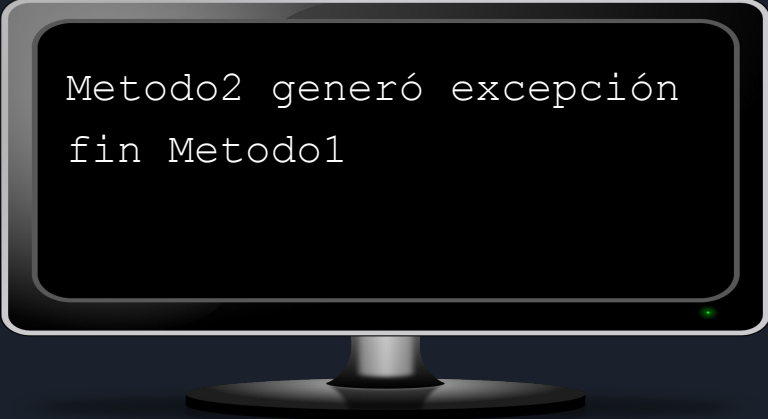
void Metodo2()
{
    object o = "hola";
    int i = (int)o;
    Console.WriteLine("fin Metodo2");
}
    
```

excepción

Propagación de excepciones

```
void Metodo1()  
{  
    try  
    {  
        Metodo2();  
    }  
    catch  
    {  
        Console.WriteLine("Metodo2 generó excepción");  
    }  
    Console.WriteLine("fin Metodo1");  
}
```



Metodo2 generó excepción
fin Metodo1

```
void Metodo2()  
{  
    object o = "hola";  
    int i = (int)o;  
    Console.WriteLine("fin Metodo2");  
}
```

```
void Metodo1()
{
    try
    {
        Metodo2();
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("Metodo2 genero excepción");
    }
    Console.WriteLine("fin Metodo1");
}
```

```
void Metodo2()
{
    try
    {
        object o = "hola";
        int i = (int)o;
    }
    finally
    {
        Console.WriteLine("finally Metodo2");
    }
    Console.WriteLine("fin Metodo2");
}
```

Atención!
Finally no
maneja la
excepción



```
finally Metodo2
Metodo2 generó excepción
fin Metodo1
```

Lanzar una excepción

- En ocasiones vamos a querer que nuestro código lance excepciones.
- Para ello se utiliza el operador **Throw**
- uso:
 - **throw e**
 - **throw**


Lanza la excepción **e**,
siendo **e** una instancia de
una clase derivada de
System.Exception

Dentro de un bloque **catch**,
relanza la excepción
corriente

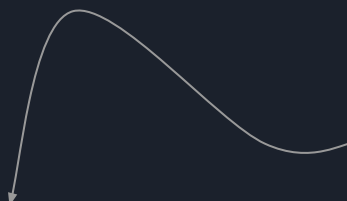
Lanzar una excepción

```
try
{
    object o = 7;
    string? st = o as string;
    Imprimir(st);
}
catch (ArgumentNullException e)
{
    Console.WriteLine(e.Message);
}

void Imprimir(string? st)
{
    if (st == null)
    {
        throw new ArgumentNullException("st");
    }
    Console.WriteLine(st);
}
```



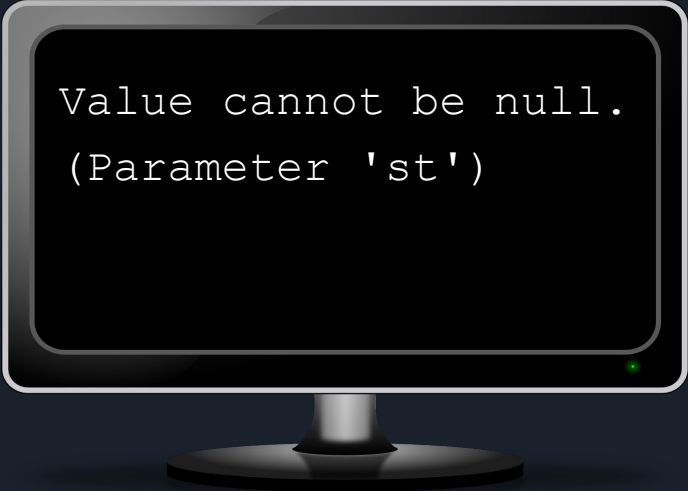
Si `st` es `null` se crea un objeto `ArgumentNullException` y se lanza esta excepción



Lanzar una excepción

```
try
{
    object o = 7;
    string? st = o as string;
    Imprimir(st);
}
catch (ArgumentNullException e)
{
    Console.WriteLine(e.Message);
}
```

```
void Imprimir(string? st)
{
    if (st == null)
    {
        throw new ArgumentNullException("st");
    }
    Console.WriteLine(st);
}
```



Value cannot be null.
(Parameter 'st')

Lanzar una excepción


Es posible crear nuestros propios tipos de excepciones, pero también podemos lanzar una excepción genérica con un mensaje personalizado de la siguiente manera:

```
throw new Exception("msg personalizado");
```

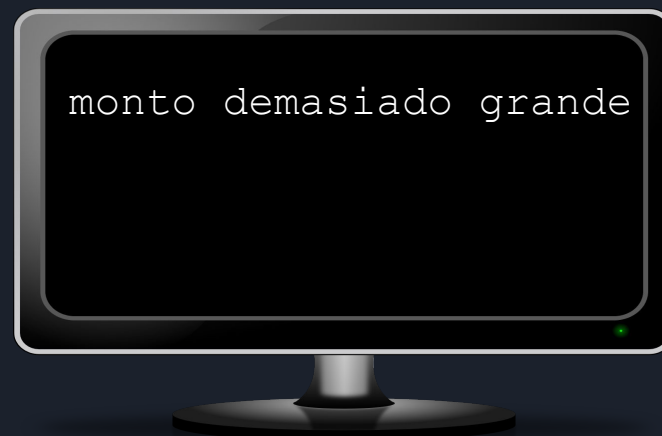
En la siguiente diapositiva se implementa un método extraer que lanza una excepción si el monto recibido como parámetro supera el valor de 1000

Lanzar una excepción

```
try
{
    Extraer(2000);
}
catch (Exception e)
{
    Console.WriteLine(e.Message);
}
```




```
void Extraer(int monto)
{
    if (monto > 1000)
    {
        throw new Exception("monto demasiado grande");
    }
    // acá se procede con la extracción
}
```



Relanzar una excepción

```
try
{
    Metodo1(0);
}
catch
{
    Console.WriteLine("catch en Main");
}
```

```
void Metodo1(int x)
{
    try
    {
        int j = 1 / x;
    }
    catch
    {
        Console.WriteLine("catch en Metodo1");
        throw;
    }
}
```



```
catch en Metodo1
catch en Main
```

Relanza la excepción que se propaga al método que invocó a `Metodo1`

Fin
de la teoría 3

Práctica sobre la teoría 3

1) Ejecutar y analizar cuidadosamente el siguiente programa:

```
Console.CursorVisible = false;
ConsoleKeyInfo k = Console.ReadKey(true);
while (k.Key != ConsoleKey.End)
{
    Console.Clear();
    Console.Write($"{k.Modifiers}-{k.Key}-{k.KeyChar}");
    k = Console.ReadKey(true);
}
```

Comprobar tipeando teclas y modificadores (**shift**, **ctrl**, **alt**) para apreciar de qué manera se puede acceder a esta información en el código del programa.

2) Implementar un método para imprimir por consola todos los elementos de una matriz (arreglo de dos dimensiones) pasada como parámetro. Debe imprimir todos los elementos de una fila en la misma línea en la consola.

```
void ImprimirMatriz(double[,] matriz)
```

Ayuda: Si **A** es un arreglo, **A.GetLength(i)** devuelve la longitud del arreglo en la dimensión **i**.

3) Implementar el método **ImprimirMatrizConFormato**, similar al anterior pero ahora con un parámetro más que representa la plantilla de formato que debe aplicarse a los números al imprimirse. La plantilla de formato es un string de acuerdo a las convenciones de formato compuesto, por ejemplo **"0.0"** implica escribir los valores reales con un dígito para la parte decimal.

```
void ImprimirMatrizConFormato(double[,] matriz, string formatString)
```

4) Implementar los métodos **GetDiagonalPrincipal** y **GetDiagonalSecundaria** que devuelven un vector con la diagonal correspondiente de la matriz pasada como parámetro. Si la matriz no es cuadrada generar una excepción **ArgumentException**.

```
double[] GetDiagonalPrincipal(double[,] matriz)
double[] GetDiagonalSecundaria(double[,] matriz)
```

5) Implementar un método que devuelva un arreglo de arreglos con los mismos elementos que la matriz pasada como parámetro:

```
double[][] GetArregloDeArreglo(double[,] matriz)
```

6) Implementar los siguientes métodos que devuelvan la suma, resta y multiplicación de matrices pasadas como parámetros. Para el caso de la suma y la resta, las matrices deben ser del mismo tamaño, en caso de no serlo devolver **null**. Para el caso de la multiplicación la cantidad de columnas de **A** debe ser igual a la cantidad de filas de **B**, en caso contrario generar una excepción **ArgumentException**.

```
double[,]? Suma(double[,] A, double[,] B)
double[,]? Resta(double[,] A, double[,] B)
double[,] Multiplicacion(double[,] A, double[,] B)
```

7) ¿De qué tipo quedan definidas las variables **x**, **y**, **z** en el siguiente código?

```
int i = 10;
var x = i * 1.0;
var y = 1f;
var z = i * y;
```

8) Señalar errores de compilación y/o ejecución en el siguiente código

```
object obj = new int[10];
dynamic dyna = 13;
Console.WriteLine(obj.Length);
Console.WriteLine(dyna.Length);
```

9) ¿Qué líneas del siguiente método provocan error de compilación y por qué?

```
var a = 3L;  
dynamic b = 32;  
object obj = 3;  
a = a * 2.0;  
b = b * 2.0;  
b = "hola";  
obj = b;  
b = b + 11;  
obj = obj + 11;  
var c = new { Nombre = "Juan" };  
var d = new { Nombre = "María" };  
var e = new { Nombre = "Maria", Edad = 20 };  
var f = new { Edad = 20, Nombre = "Maria" };  
f.Edad = 22;  
d = c;  
e = d;  
f = e;
```

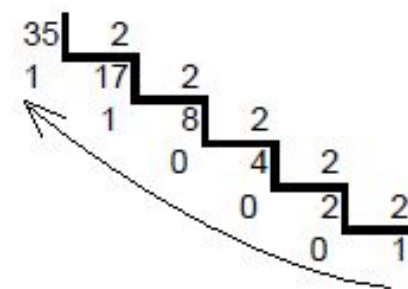
10) Verificar con un par de ejemplos si la sección opcional `[:formatString]` de formatos compuestos redondea o trunca cuando se formatean números reales restringiendo la cantidad de decimales. Plantear los ejemplos con cadenas de formato compuesto y con cadenas interpoladas.

11) Señalar errores de ejecución en el siguiente código

```
List<int> a = [ 1, 2, 3, 4 ];  
a.Remove(5);  
a.RemoveAt(4);
```

12) Realizar un análisis sintáctico para determinar si los paréntesis en una expresión aritmética están bien balanceados. Verificar que por cada paréntesis de apertura exista uno de cierre en la cadena de entrada. Utilizar una pila para resolverlo. Los paréntesis de apertura de la entrada se almacenan en una pila hasta encontrar uno de cierre, realizándose entonces la extracción del último paréntesis de apertura almacenado. Si durante el proceso se lee un paréntesis de cierre y la pila está vacía, entonces la cadena es incorrecta. Al finalizar el análisis, la pila debe quedar vacía para que la cadena leída sea aceptada, de lo contrario la misma no es válida.

13) Utilizar la clase `Stack<T>` (pila) para implementar un programa que pase un número en base 10 a otra base realizando divisiones sucesivas. Por ejemplo para pasar 35 en base 10 a binario dividimos sucesivamente por dos hasta encontrar un cociente menor que el divisor, luego el resultado se obtiene leyendo de abajo hacia arriba el cociente de la última división seguida por todos los restos.



El resultado es 100011

14) Utilizar la clase `Queue<T>` para implementar un programa que realice el cifrado de un texto aplicando la técnica de clave repetitiva. La técnica de clave repetitiva consiste en desplazar un carácter una cantidad constante de acuerdo a la lista de valores que se encuentra en la clave. Por ejemplo: para la siguiente tabla de caracteres:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	sp
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Si la clave es 5,3,9,7 y el mensaje a cifrar es “**HOLA MUNDO**”, se cifra de la siguiente manera:

H	O	L	A	sp	M	U	N	D	O	← Mensaje original
8	16	12	1	28	13	22	14	4	16	← Código sin cifrar
5	3	9	7	5	3	9	7	5	3	← Clave repetida
13	19	21	8	5	16	3	21	9	19	← Código cifrado
M	R	T	H	E	O	C	T	I	R	← Mensaje cifrado

A cada carácter del mensaje original se le suma la cantidad indicada en la clave. En el caso que la suma fuese mayor que 28 se debe volver a contar desde el principio, Implementar una cola con los números de la clave encolados y a medida que se desencolen para utilizarlos en el cifrado, se vuelvan a encolar para su posterior utilización. Programar un método para cifrar y otro para descifrar.

15) ¿Qué salida por la consola produce el siguiente código?

```
int x = 0;
try
{
    Console.WriteLine(1.0 / x);
    Console.WriteLine(1 / x);
    Console.WriteLine("todo OK");
}
catch (Exception e)
{
    Console.WriteLine(e.Message);
}
```

¿Qué se puede inferir respecto de la excepción división por cero en relación al tipo de los operandos?

16) Implementar un programa que permita al usuario ingresar números por la consola. Debe ingresarse un número por línea finalizado el proceso cuando el usuario ingresa una línea vacía. A medida que se van ingresando los valores el sistema debe mostrar por la consola la suma acumulada de los mismos. Utilizar **double.Parse()** y **try/catch** para validar que la entrada ingresada sea un número válido, en caso contrario advertir con un mensaje al usuario y proseguir con el ingreso de datos.

17)Cuál es la salida por consola del siguiente programa:

```
try
{
    Metodo1();
}
catch
{
    Console.WriteLine("Método 1 propagó una excepción no tratada");
}
try
{
    Metodo2();
}
catch
{
    Console.WriteLine("Método 2 propagó una excepción no tratada");
}
try
{
    Metodo3();
}
catch
{
    Console.WriteLine("Método 3 propagó una excepción");
}
```

```
void Metodo1()
{
    object obj = "hola";
    try
    {
        int i = (int)obj;
    }
    finally
    {
        Console.WriteLine("Bloque finally en Metodo1");
    }
}

void Metodo2()
{
    object obj = "hola";
    try
    {
        int i = (int)obj;
    }
    catch (OverflowException)
    {
        Console.WriteLine("Overflow");
    }
}
```

```
void Metodo3()
{
    object obj = "hola";
    try
    {
        int i = (int)obj;
    }
    catch (InvalidCastException)
    {
        Console.WriteLine("Excepción InvalidCast en Metodo3");
        throw;
    }
}
```