

# Programación 1

## Tema 3

---

### Información, datos, operaciones y expresiones



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad Zaragoza**





# Índice

---

- ❑ Datos y tipos de datos
- ❑ Datos primitivos en C++
- ❑ Expresiones e instrucción de asignación

# Datos y tipos de datos

---

- ❑ Problema → información → abstracción → datos
- ❑ Cada dato tiene un **valor**
- ❑ Con los datos se realizan cálculos y operaciones

# Datos en C++

---

- Tipos primitivos de datos
  - No derivan de otros tipos de datos
  - Dominio finito de valores
  - Codificación binaria definida
  - Sintaxis para representar sus valores
  - Operaciones predefinidas
- Tipos estructurados

# Tipos primitivos en C++

---

- Enteros
  - short, **int**, long, long long
- Reales
  - float, **double**, long double
- Booleanos
  - **bool**
- Caracteres
  - **char**

# Tipos enteros

---

- Dominio de valores
  - Subconjunto de  $\mathbb{Z}$ 
    - short                     $-32768..32767$
    - **int**                     **$-2 \times 10^9..2 \times 10^9$**
    - long                     $-2 \times 10^9..2 \times 10^9$
    - long long             $-9 \times 10^{18}..9 \times 10^{18}$
- Representación externa en C++
  - 0    1    -1    6    2541    ...
- Codificación
  - Complemento a dos (16, 32 o 64 bits)

# Tipos reales

---

## □ Dominio de valores

### ■ Subconjunto de $\mathbb{R}$

- float  $-3.40282 \times 10^{38} \dots +3.40282 \times 10^{38}$
- **double**  **$-1.79769313 \times 10^{308} \dots +1.79769313 \times 10^{308}$**
- long double  $-1.1897315 \times 10^{4932} \dots +1.1897315 \times 10^{4932}$

## □ Representación externa en C++

- 0.0   0.5   -1.75   3.14159265358979323846  
6.022E23   -1.602E-19

## □ Codificación

- IEEE 754 (32, 64 o 96 bits)

# ***Booleanos***

---

- **bool**
- Dominio de valores
  - {falso, cierto}
- Representación externa en C++
  - false    true
- Codificación
  - 8 bits



# Caracteres

- **char**
- **Dominio de valores**
  - 96 caracteres del alfabeto inglés
    - Letras
    - Dígitos
    - Signos de puntuación
    - Otros símbolos
  - 32 *caracteres* de control
  - 128 caracteres dependientes de la codificación

	0	@	P	`	p
!	1	A	Q	a	q
"	2	B	R	b	r
#	3	C	S	c	s
\$	4	D	T	d	t
%	5	E	U	e	u
&	6	F	V	f	v
'	7	G	W	g	w
(	8	H	X	h	x
)	9	I	Y	i	y
*	:	J	Z	j	z
+	;	K	[	k	{
,	<	L	\	l	
-	=	M	]	m	}
.	>	N	^	n	~
/	?	O	_	o	

# Caracteres

## □ Representación externa en C++

- 'a' 'A' 'b' 'B' 'z' 'Z'
- '0' '1' '2' '3' '4' '5' '6' '7'  
'8' '9'
- '+' '-' '\*' '/' '<' '=' '>'
- '(' ')' '[' ']' '{' '}'
- '#' '\$' '%' '&' ',' '.' ':' ';'  
'!' '?' '@' '^' '\_' '`' '|' '~'
- '"' '\'

# Operaciones (datos primitivos)

---

- Unitarias (enteros y reales)
  - +, -
- Aritméticas (enteros y reales)
  - +, -, \*, /, %
- Lógicas (*booleanos*)
  - !, &&, ||
- Relacionales (enteros, reales, caracteres, *booleanos*, ...)
  - ==, !=
  - >, >=, <, <=

# Datos constantes y variables

---

- ❑ Constantes literales
  - 0, 25, -8, 3.14159, **true**, **false**, 'a', 'Z', "Universidad de Zaragoza"
- ❑ Constantes simbólicas
  - **const int** MAXIMO = 1000;
  - **const double** PI = 3.141592653589793;
- ❑ Variables
  - Variables locales
  - Parámetros de una función

# Variables

---

- Datos de tipos primitivos
  - `int i, j, k;`
  - `char c1, c2;`
  - `bool b;`
  - `double r1, r2, r3;`

# Variables

---

## □ Datos de tipos primitivos

- `int i = 3,  
      j = 0,  
      k = 100;`
- `char c1 = 'h',  
      c2 = 'Y';`
- `bool b = true;`
- `double r1 = 0.0,  
      r2 = 1.5E6,  
      r3 = 0.56;`

# Sintaxis de declaración de variables

---

- `<declaración> ::=`  
    `<tipo> <declaraciónSimple>`  
    `{ “,” <declaraciónSimple> } “;”`
- `<declaraciónSimple> ::=`  
    `<nombreVariable> [“=” <expresión>]`

# Sintaxis de declaración de variables

---

- `<declaración> ::=`  
    `<tipo> <declaraciónSimple>`  
    `{ “,” <declaraciónSimple> } “;”`
- `<declaraciónSimple> ::=`  
    `<nombreVariable> [“=” <expresión>]`



# Variables

---

## □ Datos de tipos primitivos

- `int a;`
- `int b = 1;`
- `int n = 4 + 8;`
- `char c = char(int('A') + 1);`
- `bool b = (n == 12);`
- `double r = sqrt(2.0);`

# Ejemplo

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

/*
 * Pre:  ---
 * Post: Ha escrito en la pantalla la cantidad que
 *       equivale en euros a 2000 pesetas.
 */
int main() {
    const double PTAS_POR_EURO = 166.386;
    int pesetas = 2000;
    double euros = pesetas / PTAS_POR_EURO;
    cout << fixed << setprecision(2) << euros << endl;
}
```



# Índice

---

- ❑ Datos y tipos de datos
- ❑ Datos primitivos en C++
- ❑ **Expresiones e instrucción de asignación**



# Asignación

---

```
<instrucciónAsignacion> ::=  
    <variable> “=” <expresión> “;”  
    | ...
```

# Asignación

```
int m = 3;           // m = 3
int n = m;           // m = 3, n = 3
n = 2 + 7;           // m = 3, n = 9
m = (4 * n) - 2;     // m = 34, n = 9
n = n + 1;           // m = 34, n = 10
```



# Otros operadores de asignación

```
n = n + 1;
```

```
n += 1;
```

```
n++;
```

# Conversión de tipos

---

- En general
  - Conversión sin pérdida de información
  - Conversión con pérdida de información
- En C++
  - Conversión implícita
  - Conversión explícita

# Ejemplo.

## ¿Qué conversiones implícitas hay?

```
const double PTAS_POR_EURO = 166.386;  
int pesetas = 2000;  
double euros = pesetas / PTAS_POR_EURO;
```



## Ejemplo

```
#include <iostream>
using namespace std;
/*
 * Programa que prueba las conversiones
 * automáticas que realiza C++.
 */
int main() {
    int edad;                cout << edad << endl;
    edad = 18;               cout << edad << endl;
    edad = 17.8;            cout << edad << endl;
    edad = "18";            cout << edad << endl;
    edad = true;            cout << edad << endl;
    return 0;
}
```

# Ejemplo

Advertencia:

Conversión implícita de **double** a **int** modifica el valor de 17,8 a 17

```
#include <iostream>
using namespace std;
/*
 * Programa que p... a las conversiones
 * automáticas qu...
 */
int main() {
    int edad;
    edad = 18;
    edad = 17.8;
    // edad = "18";
    edad = true;
    return 0;
}
```

Advertencia:

Se está usando la variable edad, que no está inicializada

```
cout << edad << endl;
cout << edad << endl;
cout << edad << endl;
cout << edad << endl;
cout << edad << endl;
```

Error:

Conversión no válida de **const char\*** (cadena de caracteres) a **int**



# Ejecución

4077536

18

17

1

## Otro ejemplo más. ¿Qué está mal?

```
#include <iostream>
/*
 * Pre:  ---
 * Post: Ha escrito en la pantalla el porcentaje de
 *       aprobados correspondiente a los datos con
 *       los que se inicializan las variables
 *       aprobados y matriculados.
 */
int main() {
    int aprobados = 95;
    int matriculados = 160;

    double porcentaje = aprobados / matriculados * 100;

    std::cout << porcentaje << std::endl;
}
```

# ¿Cuáles son correctas?

```
int aprobados = 95;  
int matriculados = 160;
```

```
double tasa;
```

```
tasa = aprobados / matriculados;  
tasa = double(aprobados / matriculados);  
tasa = double(aprobados) / matriculados;  
tasa = aprobados / double(matriculados);  
tasa = double(aprobados) / double(matriculados);
```