



Computadoras y programación

Grado en Ingeniería Informática
Grado en Ingeniería del Software
Grado en Ingeniería de Computadores

Luis Hernández Yáñez
Facultad de Informática
Universidad Complutense



Índice

Informática, computadoras y programación	3
Lenguaje máquina y ensamblador	12
Lenguajes de programación de alto nivel	15
Un poco de historia	19
Programación e Ingeniería del Software	24
El lenguaje de programación C++	27
Sintaxis de los lenguajes de programación	30
Un primer programa en C++	35
Herramientas de desarrollo	39
C++: Un mejor C	45



Informática, computadoras y programación

Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación: Computadoras y programación

Página 3



Informática y computadora

R.A.E.

Informática (Ciencia de la computación)

Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores

Computadora

Máquina electrónica, analógica o digital, dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la ejecución de programas informáticos



Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación: Computadoras y programación

Página 4



Computadoras

En todas partes y con muchas formas



Luis Hernández Yáñez



Hardware y software

Hardware

Componentes que integran la parte material de una computadora



Software

Programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en una computadora

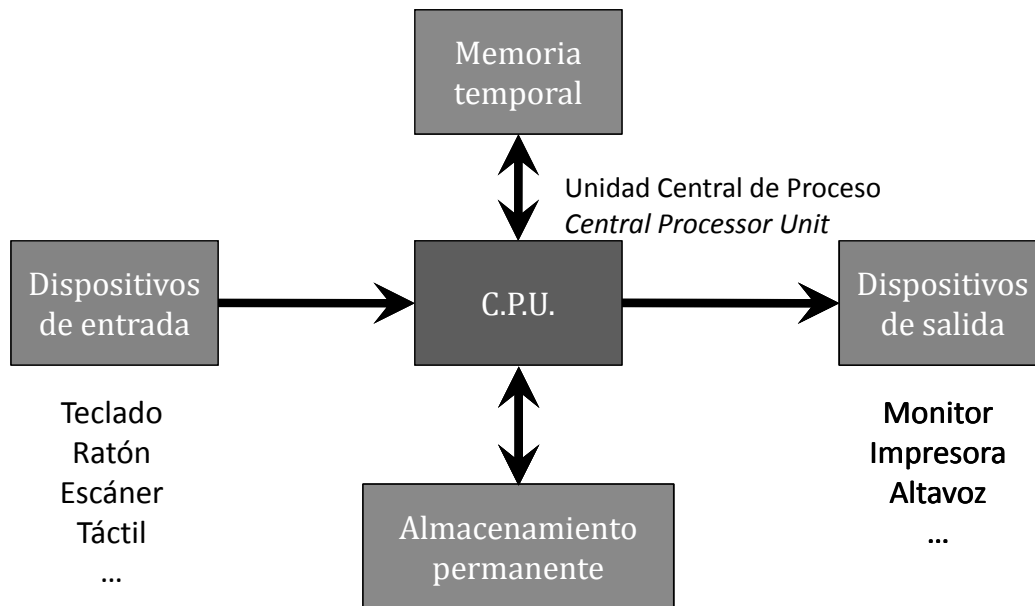


Luis Hernández Yáñez



Computadoras

Esquema general

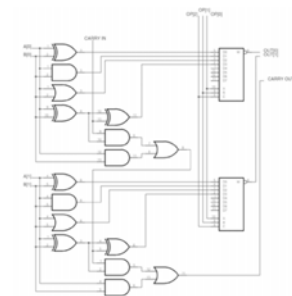
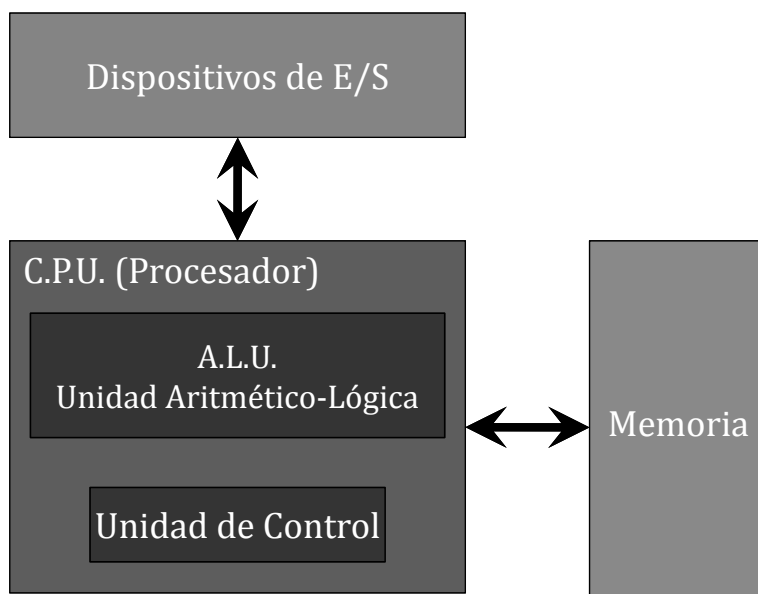


Luis Hernández Yáñez



Computadoras

La arquitectura de Von Neumann



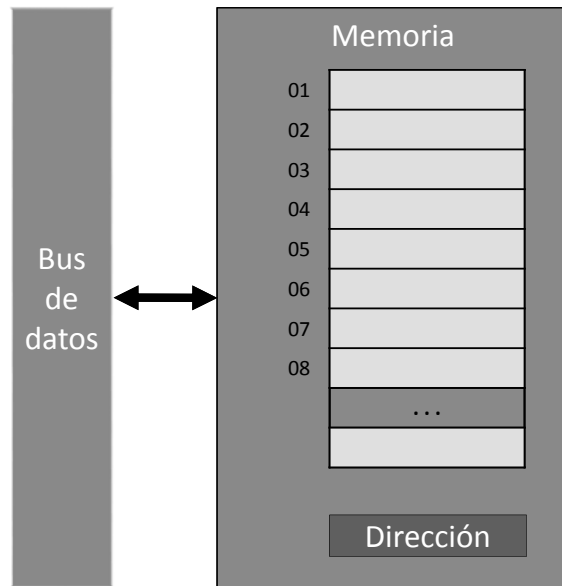
Una ALU de 2 bits (Wikipedia)

Luis Hernández Yáñez



Computadoras

La memoria



Cada celda en una dirección
Celdas de 8 / 16 / 32 / 64 bits
Información volátil

- 1 Bit = 0 / 1
- 1 Byte = 8 bits = 1 carácter
- 1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes
- 1 Megabyte (MB) = 1024 KB
- 1 Gigabyte (GB) = 1024 MB
- 1 Terabyte (TB) = 1024 GB
- 1 Petabyte (PB) = 1024 TB

$$2^{10} = 1024 \approx 1000$$

Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación

Lenguaje máquina y ensamblador

Luis Hernández Yáñez



Programación de computadoras

Los procesadores trabajan con ceros y unos (bits)

Unidad de memoria básica: *Byte* (8 bits)
(2 dígitos hexadecimales: 01011011 → 0101 1011 → 5B)

Lenguaje máquina

Códigos hexadecimales que representan instrucciones, registros de la CPU, direcciones de memoria o datos

Instrucción	Significado	Lenguaje de bajo nivel
A0 2F	Acceder a la celda de memoria 2F	Dependiente de la máquina
3E 01	Copiarlo el registro 1 de la ALU	Programación difícil
A0 30	Acceder a la celda de memoria 30	
3E 02	Copiarlo en el registro 2 de la ALU	
1D	Sumar	
B3 31	Guardar el resultado en la celda de memoria 31	

Luis Hernández Yáñez



Lenguaje ensamblador

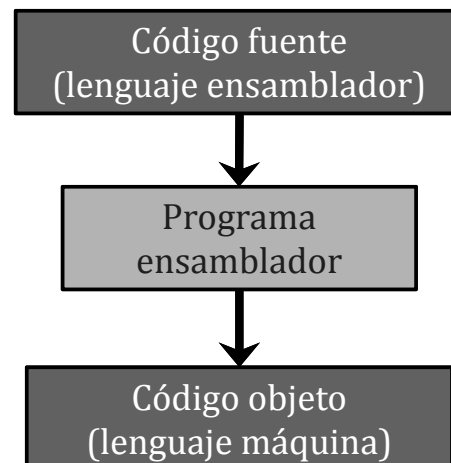
Nemotécnicos para los códigos hexadecimales:

A0 → READ 3E → REG 1D → ADD ...

Mayor legibilidad:

READ 2F
REG 01
READ 30
REG 02
ADD
WRITE 31

Lenguaje de nivel medio



Luis Hernández Yáñez



Lenguajes de programación de alto nivel



Lenguajes de programación de alto nivel

- ✓ Más cercanos a los lenguajes natural y matemático
 `resultado = dato1 + dato2;`
- ✓ Mayor legibilidad, mayor facilidad de codificación
- ✓ Estructuración de datos / abstracción procedimental

FORTRAN Python Prolog C#
C Pascal Cobol Lisp Ruby
BASIC Smalltalk Haskell Ada
Simula Java Eiffel C++
...

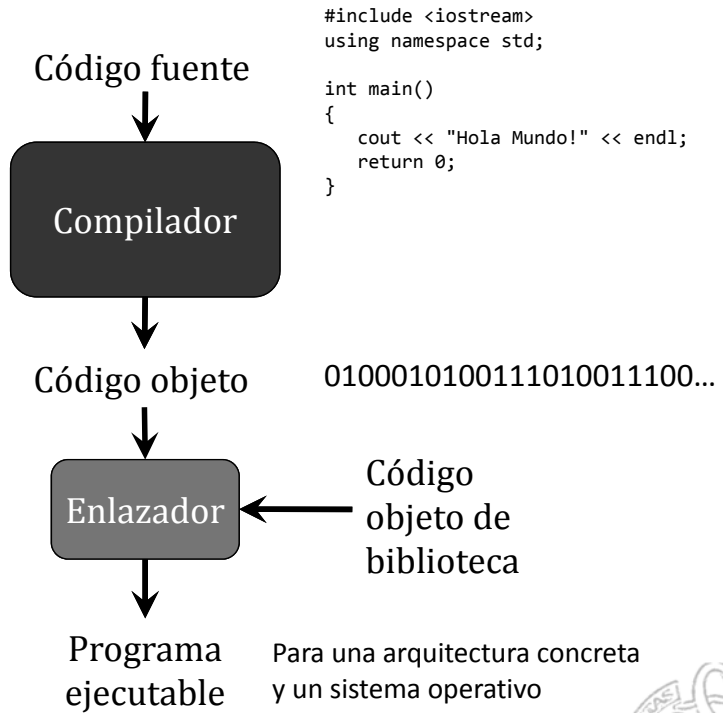


Lenguajes de programación de alto nivel

Traducción

Compiladores:
Compilan y enlazan programas completos

Intérpretes:
Compilan, enlazan y ejecutan instrucción a instrucción



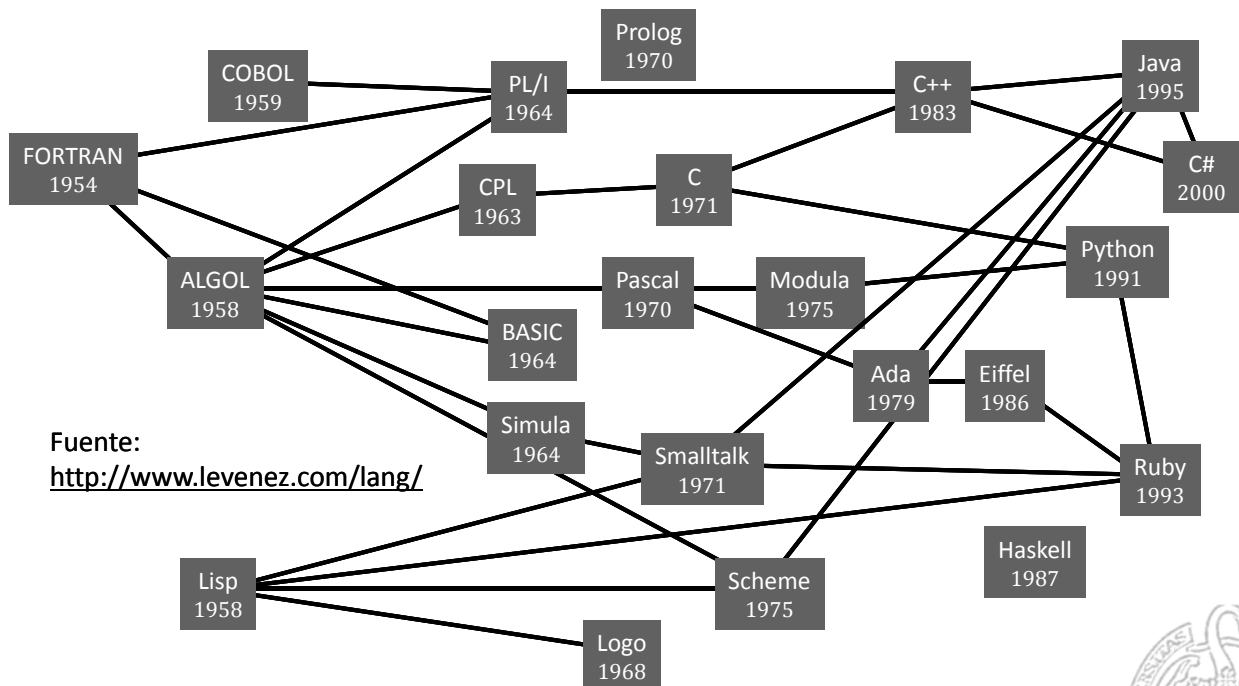
Luis Hernández Yáñez



Los lenguajes de programación de alto nivel

Genealogía de lenguajes

Versiones / Estándares



Fuente:
<http://www.levenez.com/lang/>

Luis Hernández Yáñez



Un poco de historia

Luis Hernández Yáñez



Un poco de historia

La prehistoria

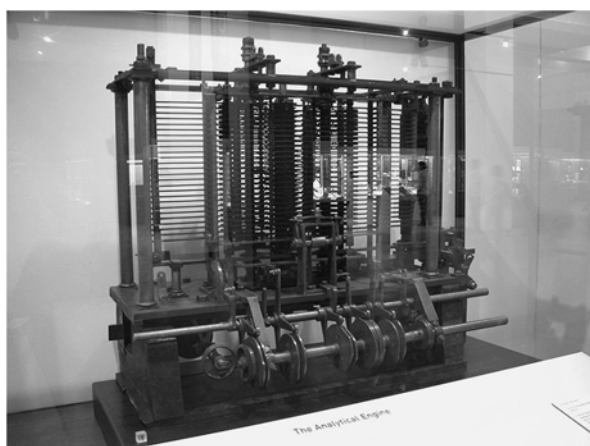
El ábaco

Siglo XIX

Máquina analítica de Charles Babbage



(Wikipedia)



Lady Ada Lovelace es considerada la primera programadora

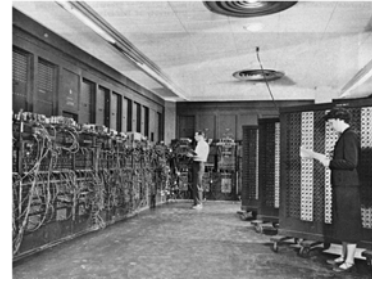
Luis Hernández Yáñez



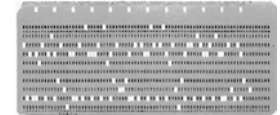
Un poco de historia

Siglo XX

- 1936 Máquina de Turing
- 1946 ENIAC: Primera computadora digital de propósito general
- 1947 El transistor
- 1953 IBM 650: Primera computadora a gran escala
- 1966 ARPANET: Origen de Internet
- 1967 El *disquete*
- 1970 Sistema operativo UNIX
- 1972 Primer virus informático (*Creeper*)
Lenguaje de programación C
- 1974 Protocolo TCP. Primera red local



ENIAC (Wikipedia)



Luis Hernández Yáñez



Un poco de historia

- 1975 Se funda Microsoft
- 1976 Se funda Apple
- 1979 Juego *Pacman*
- 1981 IBM PC
Sistema operativo MS-DOS
- 1983 Lenguaje de programación C++
- 1984 CD-ROM
- 1985 Windows 1.0
- 1990 Lenguaje HTML
World Wide Web
- 1991 Sistema operativo Linux



Apple II (Wikipedia)



IBM PC (Wikipedia)



Linux



Luis Hernández Yáñez



Un poco de historia

- 1992 Windows 3.1
- 1995 Lenguaje de programación Java
DVD
- 1998 Se funda Google
- 1999 MSN Messenger



Siglo XXI

- 2001 Windows XP
Mac OS X
- 2002 Mozilla Firefox
- 2007 iPhone
- 2008 Android ...



Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación

Programación e Ingeniería del Software

Luis Hernández Yáñez



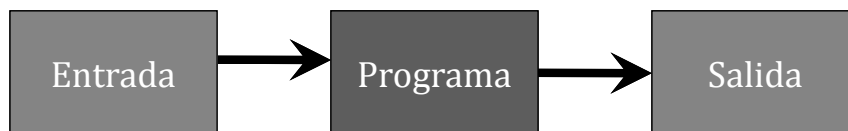
Programa informático

¿Qué es programar?

Decirle a un tonto **muy rápido exactamente** lo que tiene que hacer

Especificar la estructura y el comportamiento de un programa, así como probar que el programa realiza su tarea adecuadamente y con un rendimiento aceptable

Programa: Transforma entrada en salida



Algoritmo: Secuencia de pasos y operaciones que debe realizar el programa para resolver el problema

El programa implementa el algoritmo en un lenguaje concreto

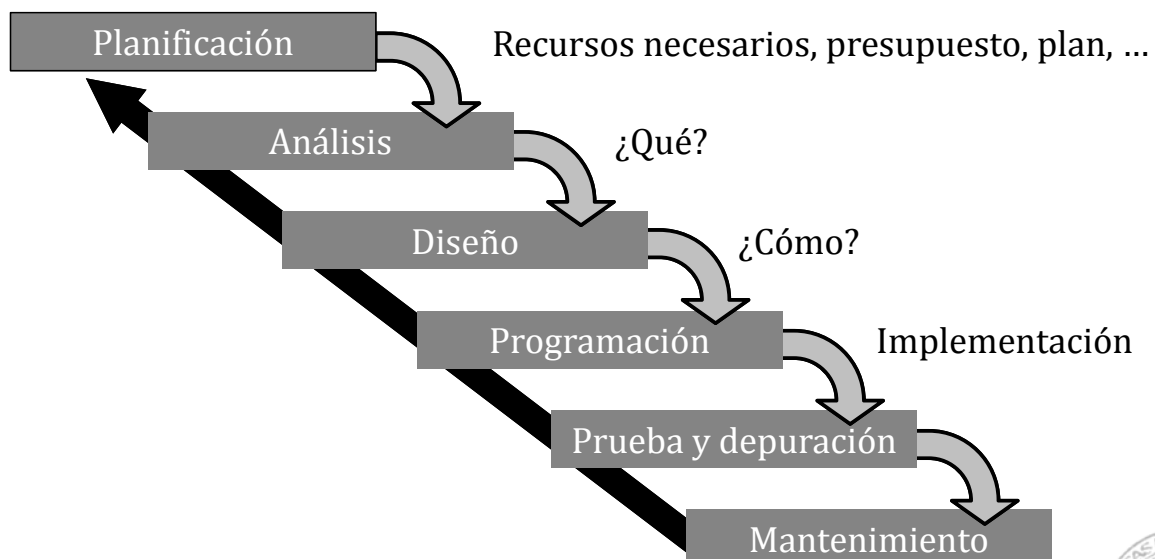
Luis Hernández Yáñez



La Ingeniería del Software

La programación es sólo una etapa del proceso de desarrollo

Modelo de desarrollo “en cascada”:



Luis Hernández Yáñez



El lenguaje de programación C++

Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación: Computadoras y programación

Página 27



El lenguaje de programación C++

Bjarne Stroustrup (1983)

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

int main()
{
    cout << "Hola Mundo!" << endl;
    // Muestra Hola Mundo!

    return 0;
}
```

Hola Mundo!

Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación: Computadoras y programación

Página 28



Elementos del lenguaje

Instrucciones

Datos: literales, variables, tipos

Subprogramas (funciones)

Comentarios

Directivas

...

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

Directiva

Subprograma

```
int main()
```

```
{
```

Dato

Instrucción

```
cout << "Hola Mundo!" << endl;
// Muestra Hola Mundo!
```

Comentario

Instrucción

```
return 0;
```

Dato

```
}
```



Fundamentos de la programación

Sintaxis de los lenguajes de programación



Los lenguajes de programación

Sintaxis y semántica de los lenguajes

Sintaxis

- Reglas que determinan cómo se pueden construir y secuenciar los elementos del lenguaje

Semántica

- Significado de cada elemento del lenguaje
¿Para qué sirve?



Sintaxis de los lenguajes de programación

Especificación

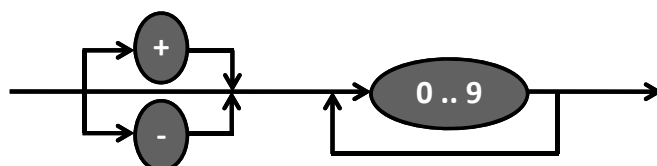
- ✓ Lenguajes (BNF)
- ✓ Diagramas

Ejemplo: Números enteros (sin decimales)

BNF

```
<numero entero> ::= <signo opcional><secuencia de dígitos>  
<signo opcional> ::= +|-|<nada>  
<secuencia de dígitos> ::= <dígito>|<dígito><secuencia de dígitos>  
<dígito> ::= 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9  
<nada> ::=
```

| significa ó



+23	✓
-159	✓
1374	✓
1-34	×
3.4	×
002	✓



Backus-Naur Form (BNF)

```

<numero entero> ::= <signo opcional><secuencia de dígitos>
<signo opcional> ::= +|-|<nada>
<secuencia de dígitos> ::= <dígito>|<dígito><secuencia de dígitos>
<dígito> ::= 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9
<nada> ::=
    
```

+23

```

<numero entero> ::= <signo opcional><secuencia de dígitos>
::= +<secuencia de dígitos> ::= +<dígito><secuencia de dígitos>
::= +2<secuencia de dígitos> ::= +2<dígito> ::= +23
    
```



1374

```

<numero entero> ::= <signo opcional><secuencia de dígitos>
::= <secuencia de dígitos> ::= <dígito><secuencia de dígitos>
::= 1<secuencia de dígitos> ::= 1<dígito><secuencia de dígitos>
::= 13<secuencia de dígitos> ::= 13<dígito><secuencia de dígitos>
::= 137<secuencia de dígitos> ::= 137<dígito> ::= 1374
    
```



1-34

```

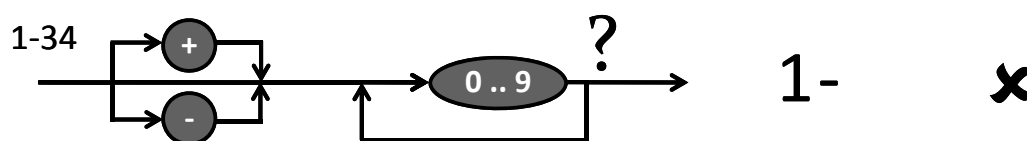
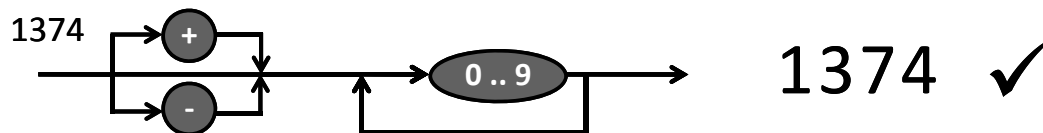
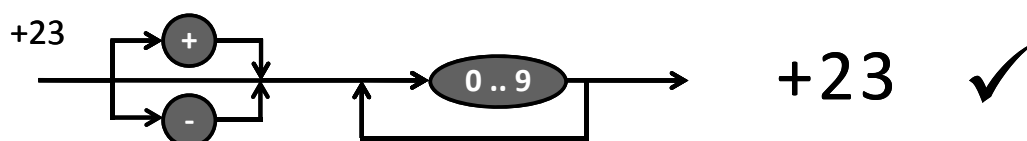
<numero entero> ::= <signo opcional><secuencia de dígitos>
::= <secuencia de dígitos> ::= <dígito><secuencia de dígitos>
::= 1<secuencia de dígitos> ::= ERROR (- no es <dígito>)
    
```



Luis Hernández Yáñez



Diagramas de sintaxis



Luis Hernández Yáñez



Un primer programa en C++

Luis Hernández Yáñez



Fundamentos de la programación: Computadoras y programación

Página 35



Un primer programa en C++

Hola Mundo!

Un programa que muestra un saludo en la pantalla:

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

int main()
// main() es donde empieza la ejecución
{
    cout << "Hola Mundo!" << endl; // Muestra Hola Mundo!

    return 0;
}
```

Luis Hernández Yáñez



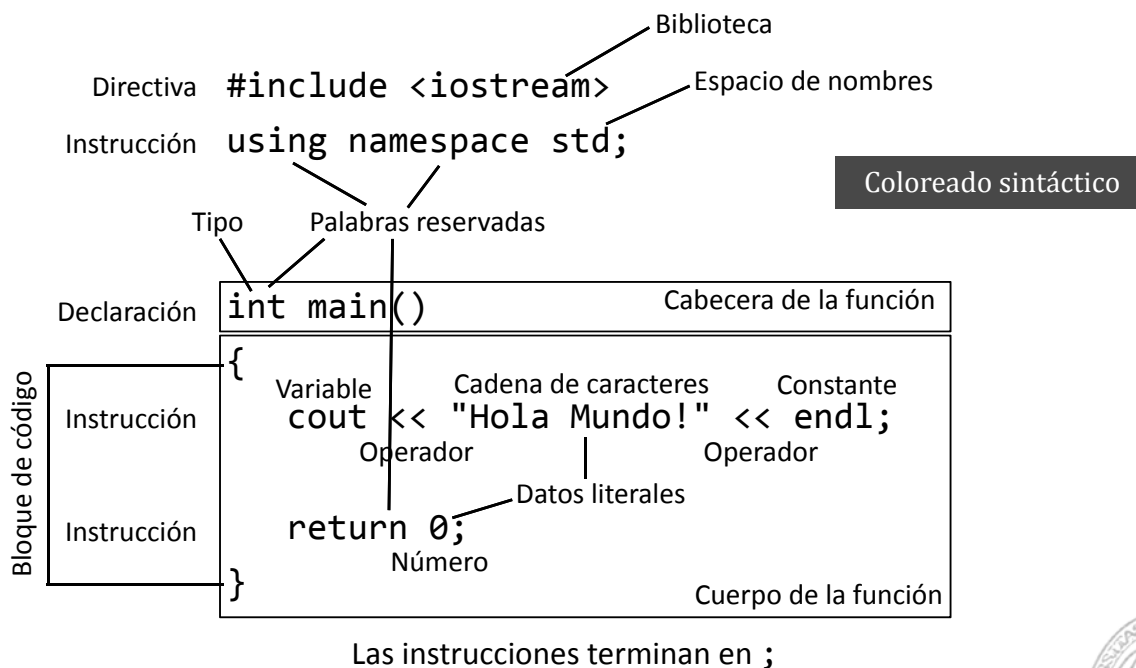
Fundamentos de la programación: Computadoras y programación

Página 36



Un primer programa en C++

Análisis del programa



Luis Hernández Yáñez



Un primer programa en C++

Hola Mundo!

Casi todo es *infraestructura*

Sólo

```
cout << "Hola Mundo!" << endl
```

hace algo palpable

La infraestructura (notación, bibliotecas y otro soporte) hace nuestro código simple, completo, confiable y eficiente

¡El estilo importa!

Luis Hernández Yáñez



Herramientas de desarrollo



Herramientas de desarrollo

Editor

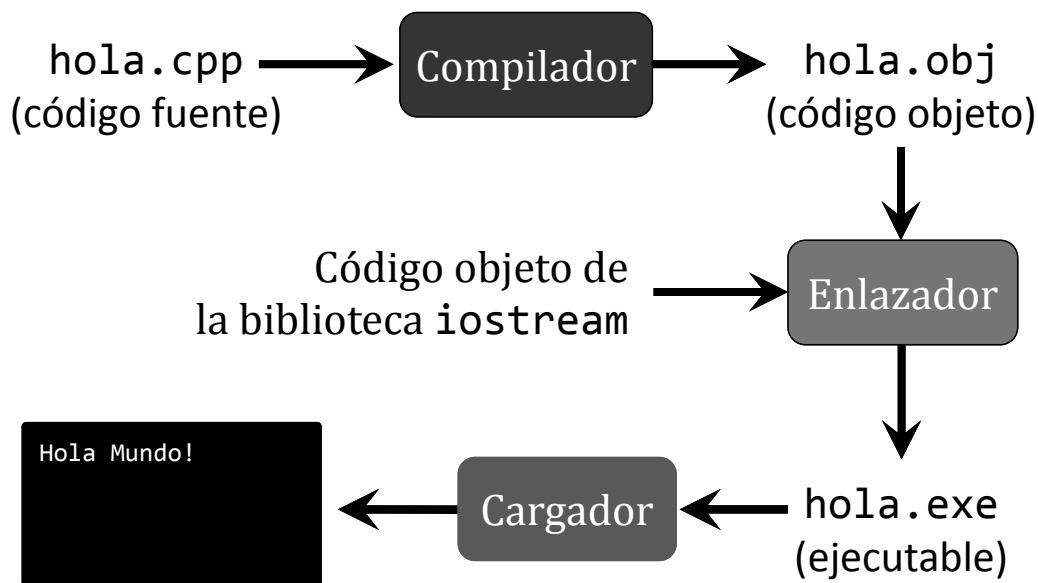
- ✓ Bloc de notas, Wordpad, Word, Writer, Gedit, Kwrite, ...
(texto simple, sin formatos)
- ✓ Editores específicos: coloreado sintáctico
- ✓ Recomendación: Notepad++

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main() // main() es donde empieza la ejecución
5 {
6     cout << "Hola Mundo!" << endl; // Mostrar Hola Mundo!
7
8     return 0;
9 }
10
```

Instalación y uso:
Sección
Herramientas de desarrollo
en el Campus Virtual



Compilación, enlace y ejecución



Luis Hernández Yáñez



Más herramientas de desarrollo

Compilador

- ✓ Importante: C++ estándar
- ✓ Recomendación: GNU G++ (*MinGW* en Windows)

```
Simbolo del sistema
C:\FP\Unidad02>g++ -o hola.exe hola.cpp
C:\FP\Unidad02>hola
Hola Mundo!
C:\FP\Unidad02>_
```

Instalación y uso:
Sección
Herramientas de desarrollo
en el Campus Virtual

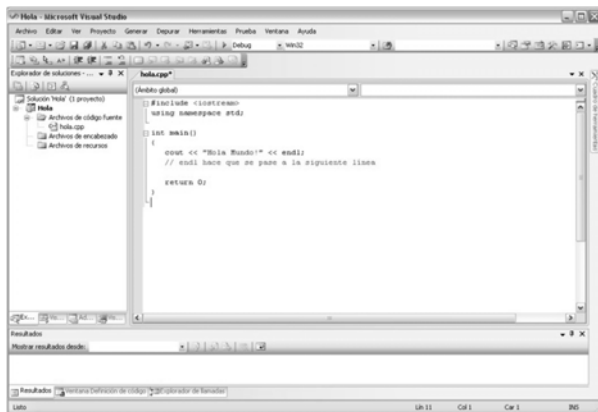
Luis Hernández Yáñez



Más herramientas de desarrollo

Entornos de desarrollo

- ✓ Para editar, compilar y probar el código del programa
- ✓ Recomendaciones:
 - Windows: MS Visual Studio / C++ Express o Eclipse
 - Linux: Netbeans o Eclipse



Instalación y uso:
Sección
Herramientas de desarrollo
en el Campus Virtual



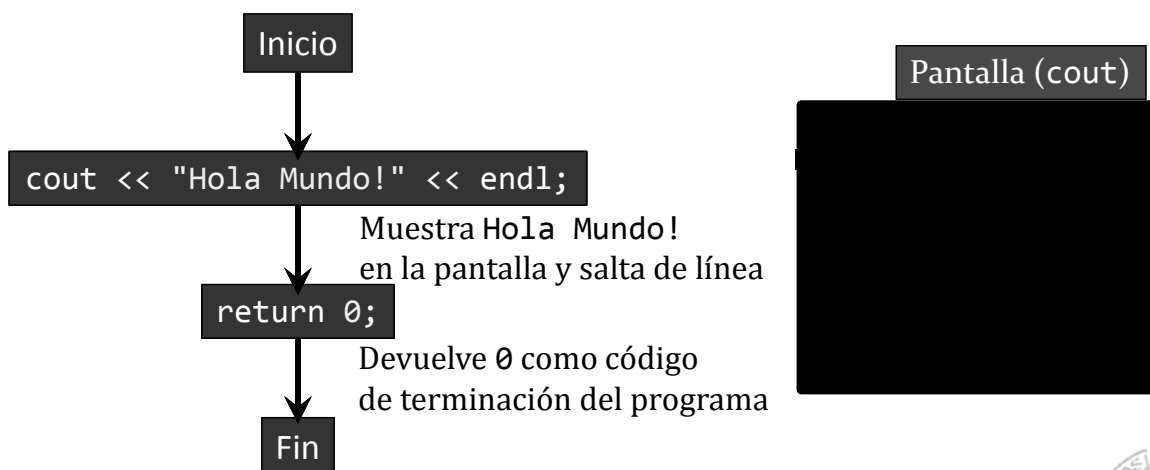
Luis Hernández Yáñez



Un primer programa en C++: ejecución

¿Qué hace el programa?

- ✓ La ejecución del programa siempre empieza en `main()`
- ✓ Se ejecutan las instrucciones en secuencia de principio a fin



Luis Hernández Yáñez



C++: Un mejor C



C++: Un mejor C

El lenguaje C

- ✓ Lenguaje creado por Dennis M. Ritchie en 1972
- ✓ Lenguaje de nivel medio:
 - Estructuras típicas de los lenguajes de alto nivel
 - Construcciones para control a nivel de máquina
- ✓ Lenguaje sencillo (pocas palabras reservadas)
- ✓ Lenguaje estructurado (no estrictamente estructurado en bloques)
- ✓ Compartimentalización de código (funciones) y datos (ámbitos)
- ✓ Componente estructural básico: la función (subprograma)
- ✓ Programación modular
- ✓ Distingue entre mayúsculas y minúsculas
- ✓ Palabras reservadas (o clave): en minúsculas








Licencia CC (Creative Commons)

Este tipo de licencias ofrecen algunos derechos a terceras personas bajo ciertas condiciones.

Este documento tiene establecidas las siguientes:

-  Reconocimiento (*Attribution*):
En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.
-  No comercial (*Non commercial*):
La explotación de la obra queda limitada a usos no comerciales.
-  Compartir igual (*Share alike*):
La explotación autorizada incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.

Pulsa en la imagen de arriba a la derecha para saber más.

