



PROGRAMACIÓN I

C++

UCM

Grado en Estadística Aplicada. EUE.

Problemas, algoritmos y programas

2

**T
E
M
A

1**

Introducción

Programación

Algoritmo

Características de los algoritmos

Lenguajes algorítmicos

Lenguajes de programación

Desarrollo de programas



Informática (Ciencia de la computación) (RAE)

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

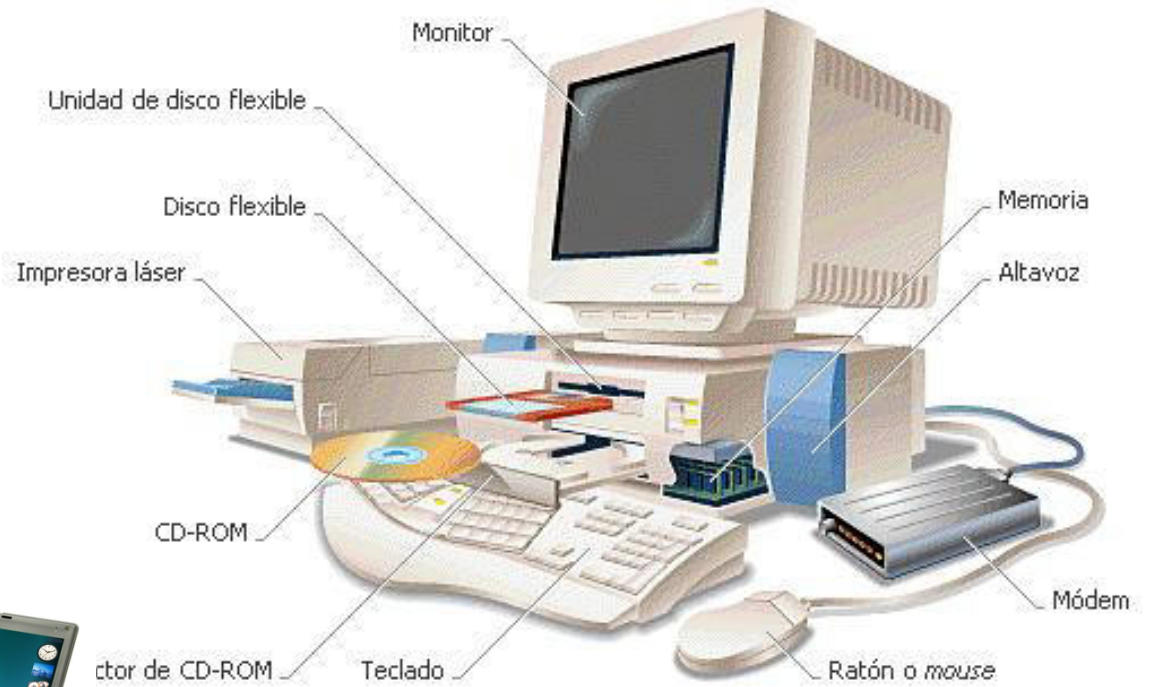
Computadora (RAE)

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



Introducción

4



Introducción

5

Hardware- Conjunto de componentes que integran la parte material del ordenador

1 Bit = 0 / 1

1 Byte = 8 bits = 1 carácter

1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes

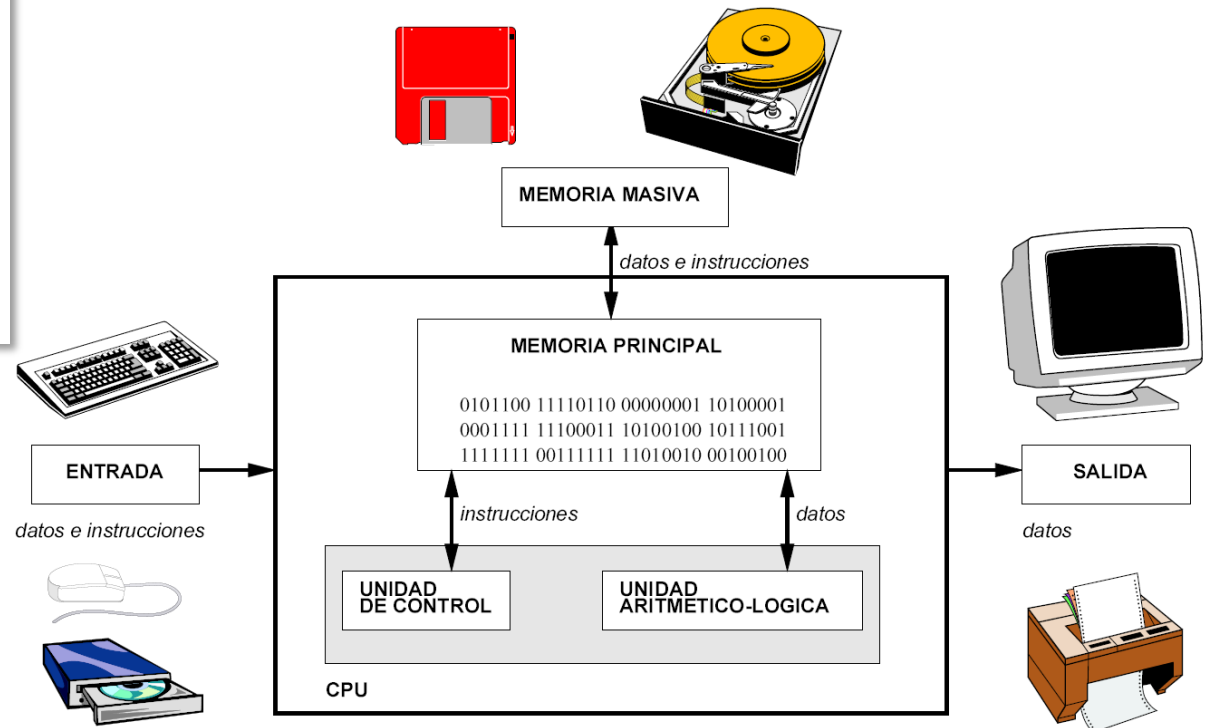
1 Megabyte (MB) = 1024 KB

1 Gigabyte (GB) = 1024 MB

1 Terabyte (TB) = 1024 GB

1 Petabyte (PB) = 1024 TB

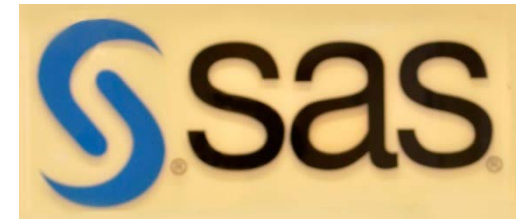
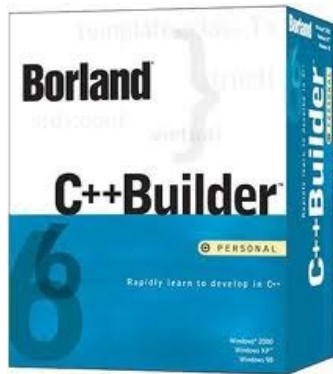
$$2^{10} = 1024 \approx 1000$$



Introducción

6

- **Software-** Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en un ordenador

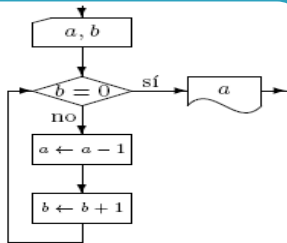


La programación

7



Análisis del problema, estableciendo con precisión lo que se plantea. **(QUÉ)**
Especificación



Solución conceptual del problema, describiendo un método (algoritmo) que lo resuelva. **(CÓMO)**



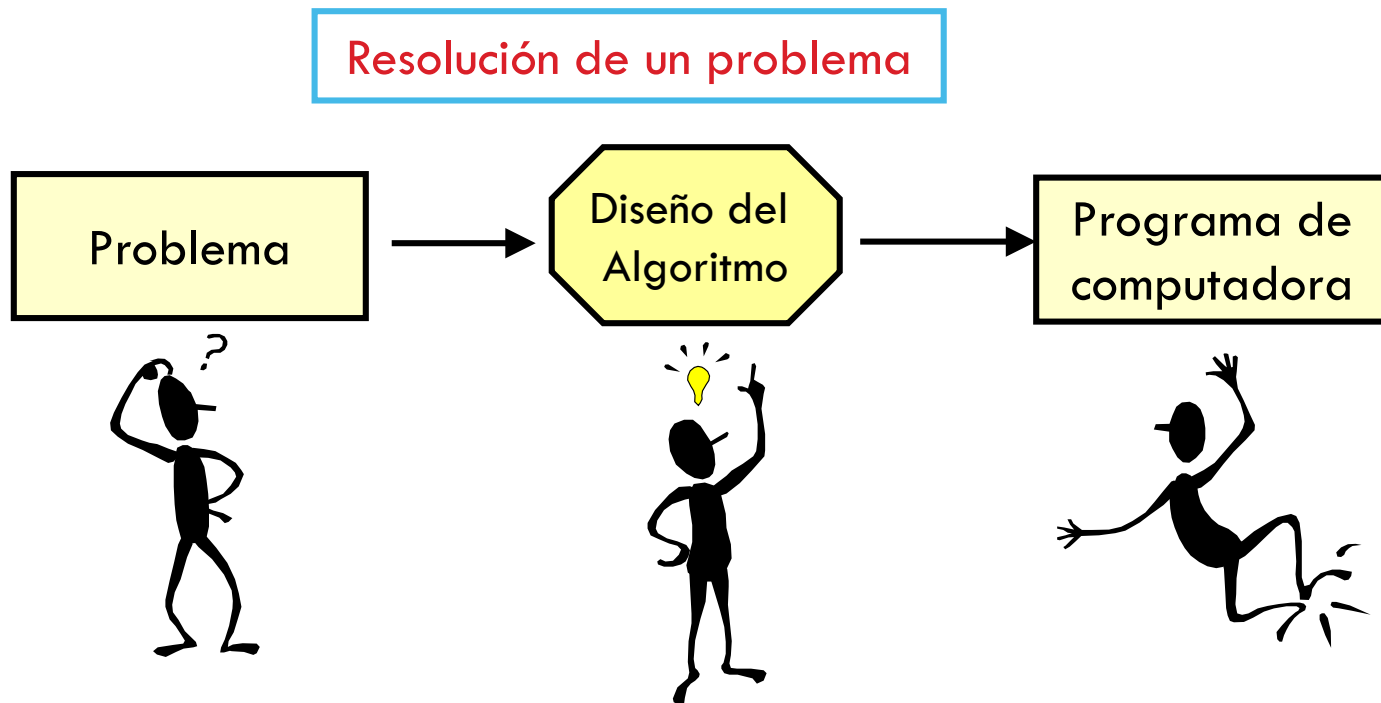
Escritura del algoritmo en un lenguaje de programación.



La programación

8

- Para llegar a ser un programador eficaz se necesita aprender a resolver problemas de un modo **riguroso y sistemático**.
- Esto significa que sólo se puede llegar a realizar un buen programa con el **diseño previo de un algoritmo**.



Algoritmo

9

- Un algoritmo es la descripción precisa de los pasos que nos llevan a la solución de un problema planteado
- Estos pasos son, en general, acciones u operaciones que se efectúan sobre ciertos objetos
- La descripción de un algoritmo afecta a tres partes: entrada (datos), proceso (instrucciones) y salida (resultados)



Algoritmo

10

- Para poder definir correctamente un problema, es conveniente responder a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué entradas se requieren?
 - ¿Cuál es la salida deseada?
 - ¿Qué método produce la salida deseada?

Ejemplo:

Se desea obtener el coste final de un automóvil sabiendo que el importe inicial es de 12.000 € y los descuentos a aplicar son del 10% si la venta se produce antes de Junio de 2012 y del 20% si se produce con posterioridad.

Entradas: Coste original y los descuentos según el mes.

Salidas: Coste del automóvil hasta Junio, coste del automóvil a partir de Junio.

Proceso: Cálculo del descuento aplicado hasta Junio y a partir de Junio.



Características de un algoritmo

11

1. Precisión

Un algoritmo debe expresarse de **forma no ambigua**. La precisión afecta por igual a dos aspectos:

- (a) Al **orden** (encadenamiento o concatenación) de los pasos que han de llevarse a cabo.
- (b) Al **contenido** de las mismas, pues cada paso debe "saberse realizar" con toda precisión, de forma automática.

Por ejemplo, **una receta de cocina**, es un método, pero carece de precisión para ser un algoritmo, al tener expresiones de la forma "**una pizca de sal**"



Características de un algoritmo

12

2. Determinismo

Todo algoritmo debe responder del mismo modo ante las mismas condiciones.

La **acción de barajar un mazo de cartas** no es un algoritmo, ya que es y debe ser un proceso no determinista.

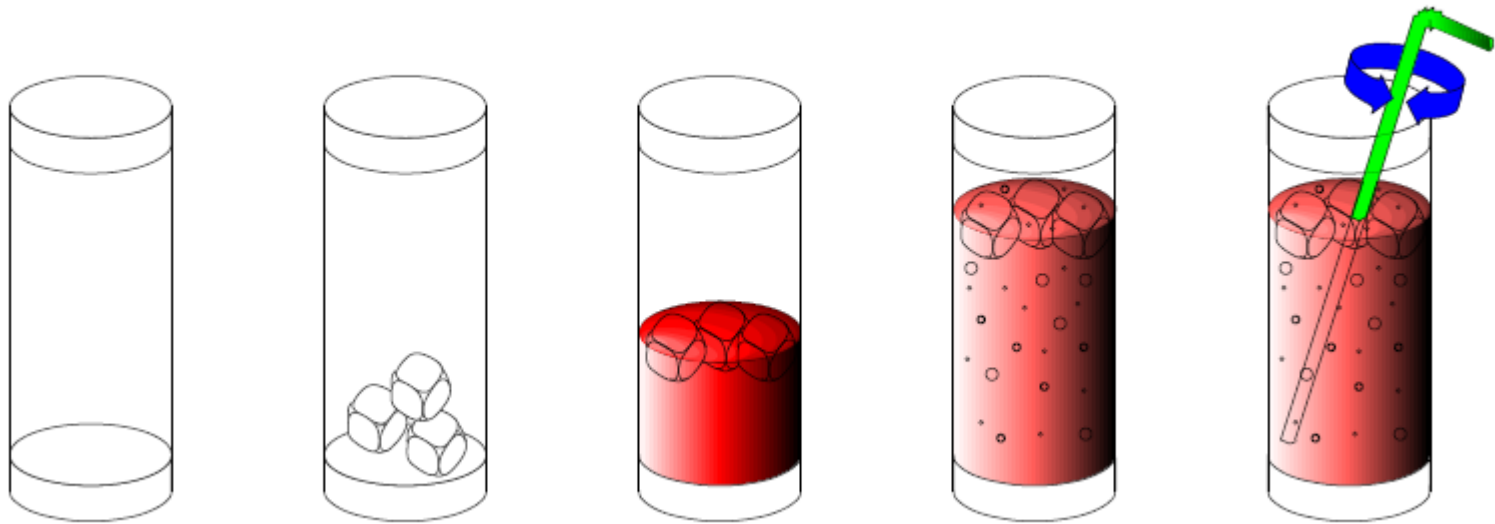
3. Finitud

La descripción de un algoritmo debe ser finita.



Preparación de un tinto de verano

13



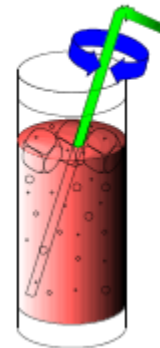
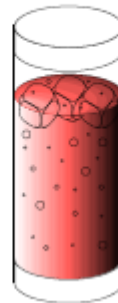
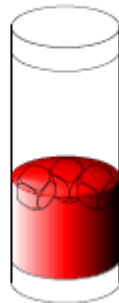
1. Tomar un vaso.
2. Colocar algunos cubitos de hielo en el vaso.
3. Echar vino tinto en el vaso.
4. Añadir gaseosa al contenido del vaso.
5. Agitar el contenido.



Preparación de un tinto de verano

14

1. Tomar un vaso vacío.
2. Colocar tres cubitos de hielo en el vaso.
3. Echar vino tinto hasta la mitad del vaso.
4. Añadir gaseosa hasta llenar el vaso.
5. Agitar tres segundos el contenido.



Preparación de un tinto de verano

15

1. Tomar un vaso vacío.
2. Colocar tres cubitos de hielo en el vaso.
 - a) Sacar la cubitera del congelador.
 - b) Rociar la parte inferior con agua.
 - c) REPETIR
 - d) Extraer un cubito.
 - e) Echarlo al vaso.
 - f) HASTA QUE el no de cubitos sea 3.
 - g) Rellenar los huecos de la cubitera con agua.
 - h) Meter de nuevo la cubitera en el congelador.
3. Echar vino tinto hasta la mitad del vaso.
4. Añadir gaseosa hasta llenar el vaso.
5. Agitar tres segundos el contenido.



Calcular la media de tres números con Calculadora

16

1. Pulsar la tecla **"ON"**
2. Teclear el primer numero
3. Pulsar la tecla **"+"**
4. Teclear el segundo numero
5. Pulsar la tecla **"+"**
6. Teclear el tercer numero
7. Pulsar la tecla **"/"**
8. Pulsar la tecla **"3"**
9. Pulsar la tecla **"="**
10. La media de los tres números aparece en la pantalla
11. Pulsar la tecla **"OFF"**



Cualidades deseables de un algoritmo

17

Un algoritmo ha de ser suficientemente general y que se ejecute eficientemente.

1. Generalidad

Es deseable que un algoritmo sirva para una clase de problemas lo más amplia posible.

la clase de problemas para **resolver una ecuación de segundo grado**, $ax^2 + bx + c = 0$ es **más general** que la consistente en **resolver ecuaciones de primer grado**, $a + bx = 0$

2. Eficiencia

En términos muy generales, se considera que un algoritmo es tanto más eficiente cuantos menos pasos emplea en llevar a cabo su cometido.

La suma de dos números naturales, la regla tradicional que se aprende en enseñanza primaria es más eficiente que el rudimentario procedimiento de contar con los dedos, de uno en uno.



Lenguajes algorítmicos

18

- Una vez ideado **el algoritmo**, el modo más natural e inmediato (y también el menos formal) de expresar esa organización es redactándolo con palabras y frases del **lenguaje cotidiano**
- Todo lenguaje algorítmico debe poseer mecanismos con los que expresar las acciones así como el orden en que han de llevarse a cabo

Los lenguajes naturales
tienen características
como **libertad,**
flexibilidad y
ambigüedad



Los lenguajes de programación
se caracterizan por la **precisión,**
rigidez y limitaciones de
expresividad



Características de los lenguajes algorítmicos

19

- Tienden un puente entre la forma humana de resolver problemas y su resolución mediante programas de ordenador.
- Cierta independencia de los lenguajes de programación particulares, de modo que están libres de sus limitaciones y así los algoritmos escritos en ellos se pueden traducir indistintamente a un lenguaje de programación u otro.

Las únicas restricciones que deberán imponerse a estos lenguajes proceden de las características que tienen los algoritmos:

- expresar sus acciones (qué deben realizar y cuándo) con la precisión necesaria
- que estas acciones sean deterministas.



Lenguajes algorítmicos

20

- **Las acciones**, se expresan mediante instrucciones (también llamadas órdenes o sentencias) que son comparables a **verbos en infinitivo**: asignar. . , leer. . , escribir. . . y otras.
- La concatenación de las instrucciones expresa en qué orden deben sucederse las acciones; esto es, cómo se ensamblan unas tras otras.
- Los modos más usados para ensamblar órdenes son la secuencia, la selección y la repetición

Los diagramas de flujo
Pseudocódigo



Lenguajes algorítmicos

21

Pseudocódigo

- ❑ Es un lenguaje utilizado para definir algoritmos con una sintaxis muy parecida a la de un lenguaje de programación.
- ❑ Las instrucciones se escriben en palabras similares al inglés o al español, facilitando así la comprensión el algoritmo.
- ❑ La ventaja es que es muy fácil pasar de pseudocódigo a un lenguaje de programación.

Diagramas de flujo

- ❑ Es la representación gráfica de un algoritmo.
- ❑ Permite representar la secuencia de operaciones que se deben realizar para la resolución de un problema, es decir, permite representar el flujo de información desde su entrada hasta su salida.
- ❑ Dispone de un conjunto de **símbolos gráficos** con significado referente al tipo de instrucción que se va a realizar.
- ❑ Dichos símbolos van unidos con **flechas** que indican el orden de secuencia a seguir.

DFD- Edita e interpreta diagramas de flujo

DIA- edita diagramas de flujo



Pseudocódigo

22

Secuenciales

```
instrucción1  
instrucción2  
instrucción3  
⋮  
instrucciónn
```

Selectivas

```
si condición entonces  
  instrucciones  
fin si
```

```
si condición entonces  
  instrucciones1  
si no entonces  
  instrucciones2  
fin si
```

```
si condición1 entonces  
  instrucciones1  
si no si condición2 entonces  
  instrucciones2  
si no si condición3 entonces  
  instrucciones3  
⋮  
si no entonces  
  instruccionesn  
fin si
```

Iterativas o Repetitivas

```
mientras condición hacer  
  instrucciones  
fin mientras
```








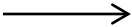
```
repetir  
  instrucciones  
hasta que condición
```

```
para  $i \leftarrow x$  hasta  $n$  hacer  
  instrucciones  
fin para
```



Diagramas de flujo

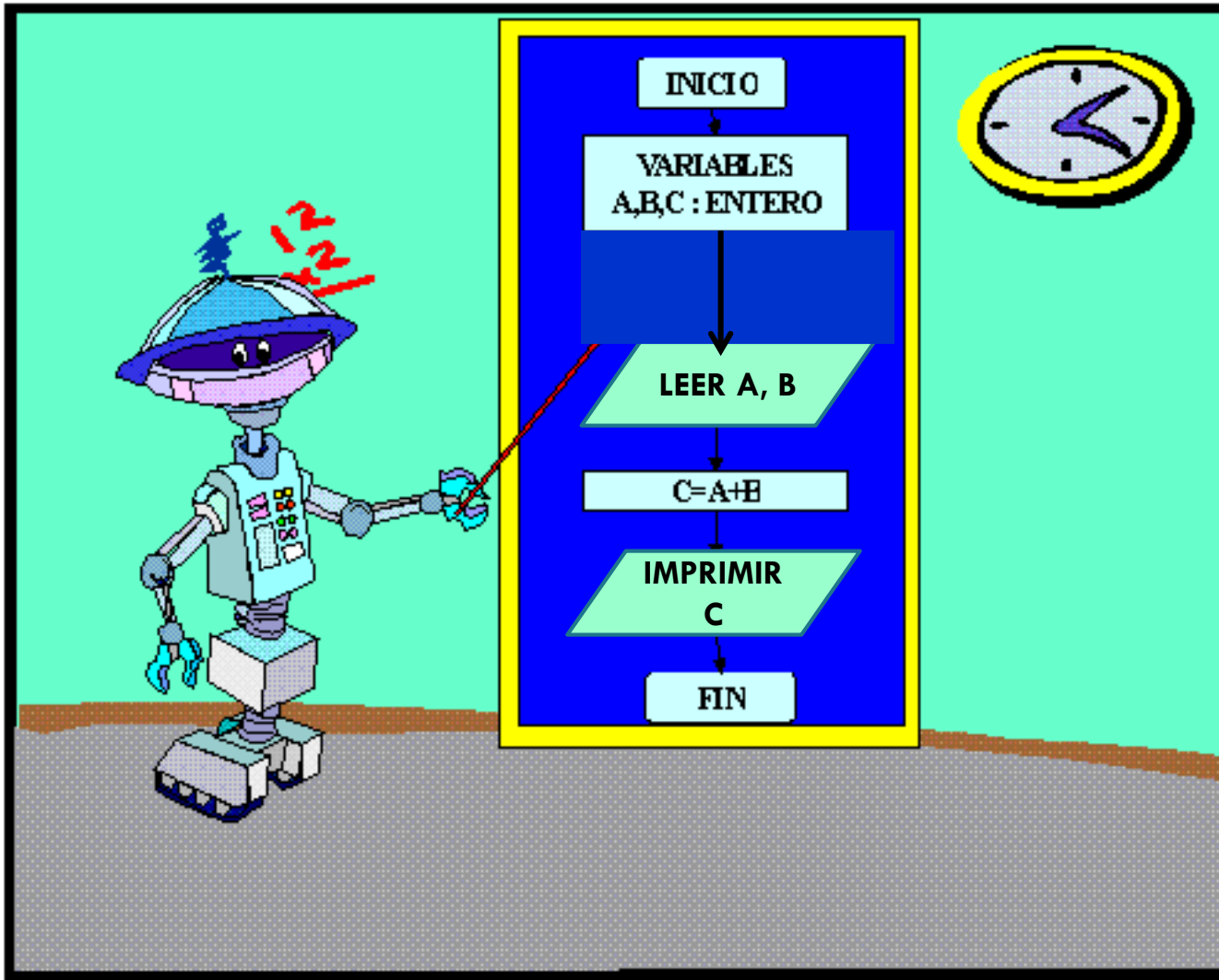
23

	Indica el inicio y final del diagrama de flujo
	Indica la entrada y salida de datos
	Símbolo de proceso . Indica la realización de una operación.
	Símbolo de decisión . Indica operaciones de comparación entre datos. En función del resultado se sigue por distintos caminos.
	Llamada a otro proceso complejo. Llamada a subrutina.
	Indica la salida de información por impresora.
	Conector. Representa la continuidad del diagrama.
	Línea de flujo. Indica el sentido de ejecución de las operaciones



Diagramas de flujo

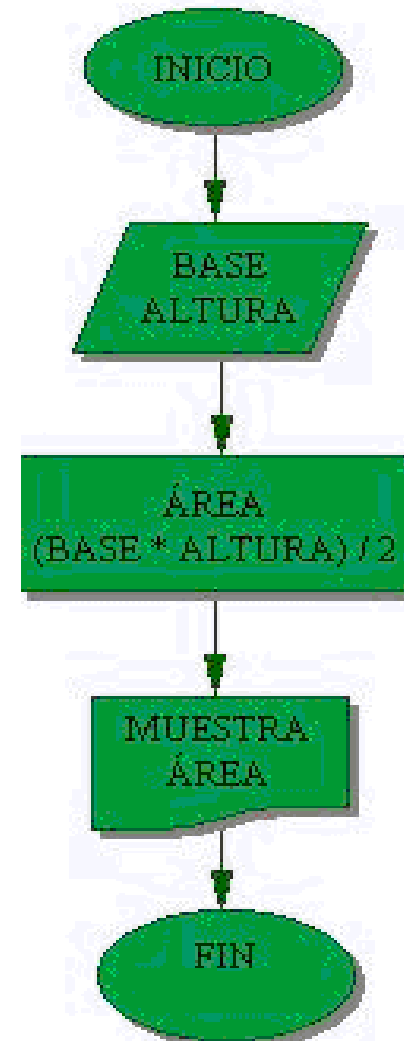
24



Calcular el área de un triángulo

25

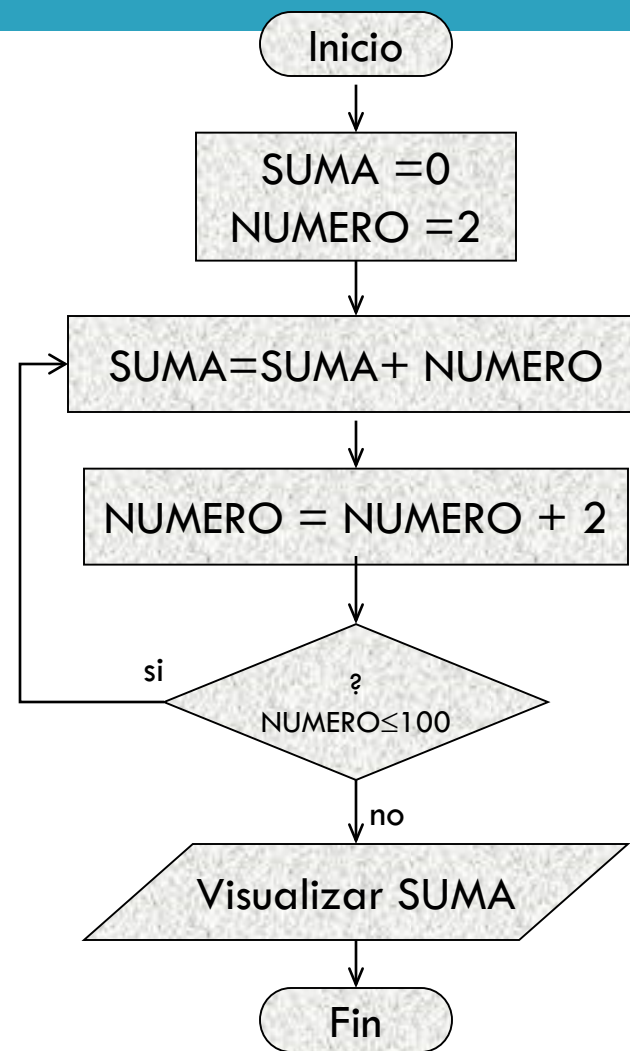
- 1.- Entrada de datos: base y altura.
Leer base y altura
- 2.- Calcular el área, base por altura dividido por 2
- 3.- Sacar en pantalla o impresora el área



Realizar la suma de todos los números pares entre 2 y 100

26

1. Inicialmente SUMA vale 0.
2. Inicialmente el valor de NUMERO es 2.
3. Sumar NUMERO a SUMA.
4. Aumentar el valor de NUMERO en dos unidades.
5. Si el valor de $\text{NUMERO} \leq 100$ entonces ir al paso 3.
6. En caso contrario, devolver el valor de SUMA y finalizar el proceso.



Ejercicios

27

- Poner la mesa
- Arreglar un pinchazo
- Mcd, algoritmo de Euclides

1 Se divide el número mayor entre el menor.

2 Si:

1 La división es exacta, el divisor es el m.c.d.

2 La división no es exacta, dividimos el divisor entre el resto obtenido y se continúa de esta forma hasta obtener una división exacta, siendo el último divisor el m.c.d.

- Sumar e imprimir los números desde el 3 al 99, de 3 en 3
3,6,9,12,, 99



Poner la mesa

28

Inicio

Poner mantel

Poner servilletas

repetir

poner una servilleta

hasta que el número de servilletas sea igual al de comensales

Poner vasos

repetir

poner un vaso

hasta que el número de vasos sea igual al de comensales

Poner platos

repetir

poner un juego de platos

hasta que el número de juegos sea igual al de comensales

Poner cubiertos

repetir

poner un juego de cubiertos

hasta que el número de juegos sea igual al de comensales

Fin



Arreglar un pinchazo

29

Inicio

Desmontar rueda

Desmontar cámara

Sacar Cámara

Inflar la cámara

Meter una sección de la cámara en un cubo de agua

Mientras no salgan burbujas

meter una sección de la cámara en el cubo del agua

Marcar el pinchazo

Echar pegamento

Mientras no esté seco

esperar

Poner el parche

Mientras no esté fijo

apretar

Montar la cámara

Montar la cubierta

Montar la rueda

fin.



Calcular el mcd por el algoritmo de Euclides

30

Inicio

Leer los número a y b

Mientras el resto de la división entera de a y b sea distinto de cero

 Calcular resto

 a= b

 b= resto

mcd= b

escribir el mcd

fin



Sumar e imprimir los números 3,6,9,12,... 99

31

Inicio

suma = 0

Numero=0

Mientras numero \leq 99 hacer

 número = numero + 3

 escribir número

 suma=suma + numero

escribir suma

fin.



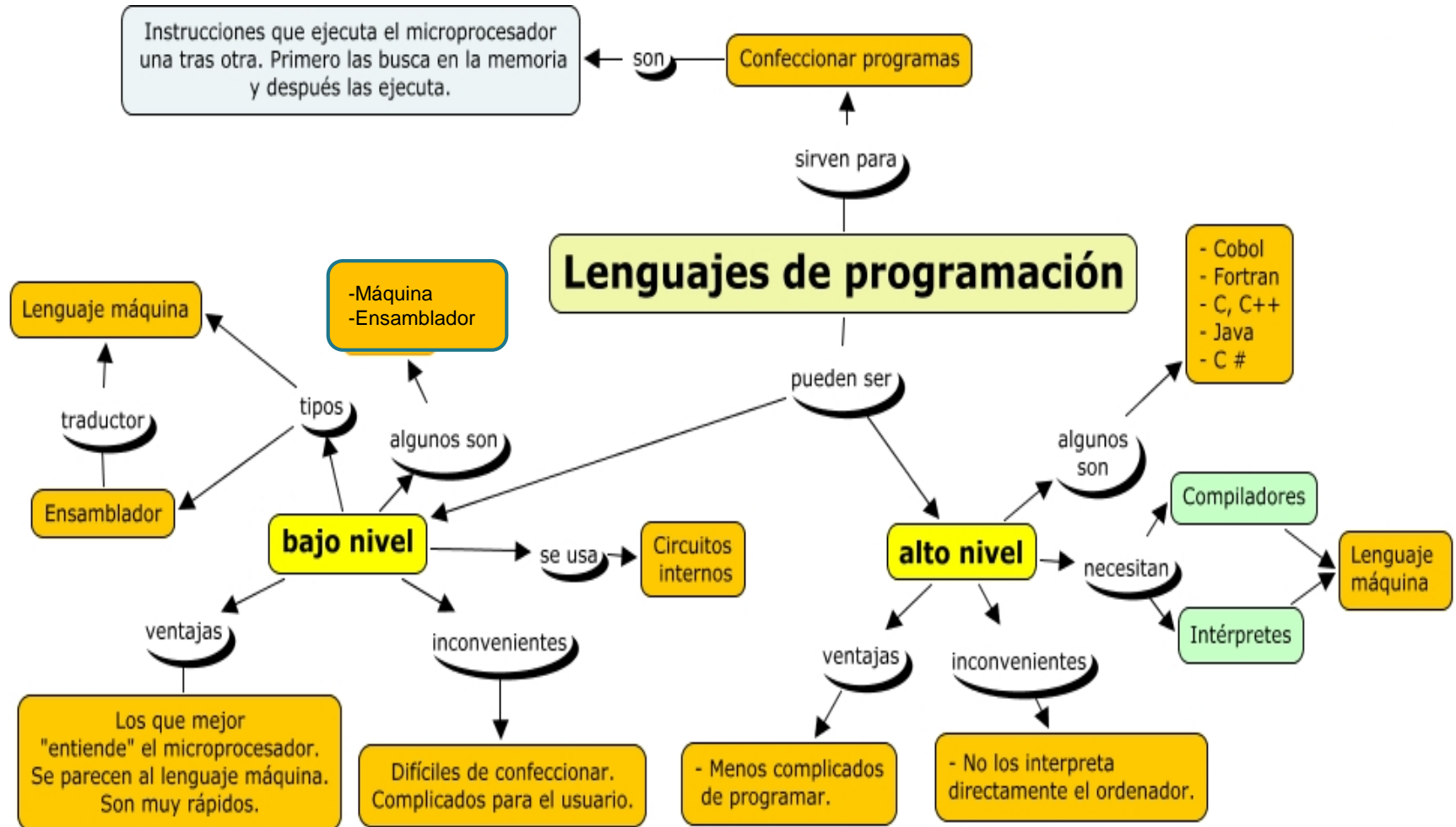
Lenguajes de programación

32

- Conjunto de signos y reglas que permite la comunicación con un ordenador.
- Los lenguajes de programación son un medio de expresar un algoritmo o solucionar el problema de forma que la máquina lo entienda
- Sintaxis y semántica



Lenguajes de programación



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

35

Especificación

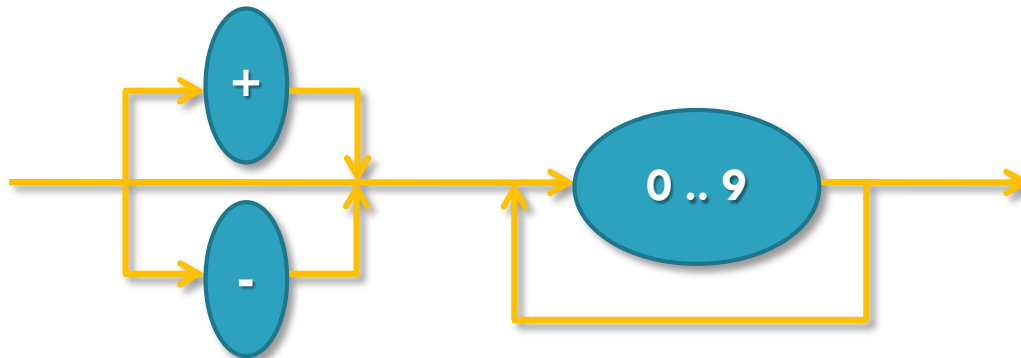
- Lenguajes (BNF)
- Diagramas

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	✓



Sintaxis de los lenguajes de programación

36

1. Sean las siguientes reglas BNF de los identificadores de un lenguaje:

<identificador> ::= <c><m><resto>

<resto> ::= <c> | <c><resto>

<c> ::= <n> | <m>

<n> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

<m> ::= A | B | C

Indica si las siguientes ocurrencias de símbolos corresponden a identificadores válidos del lenguaje:

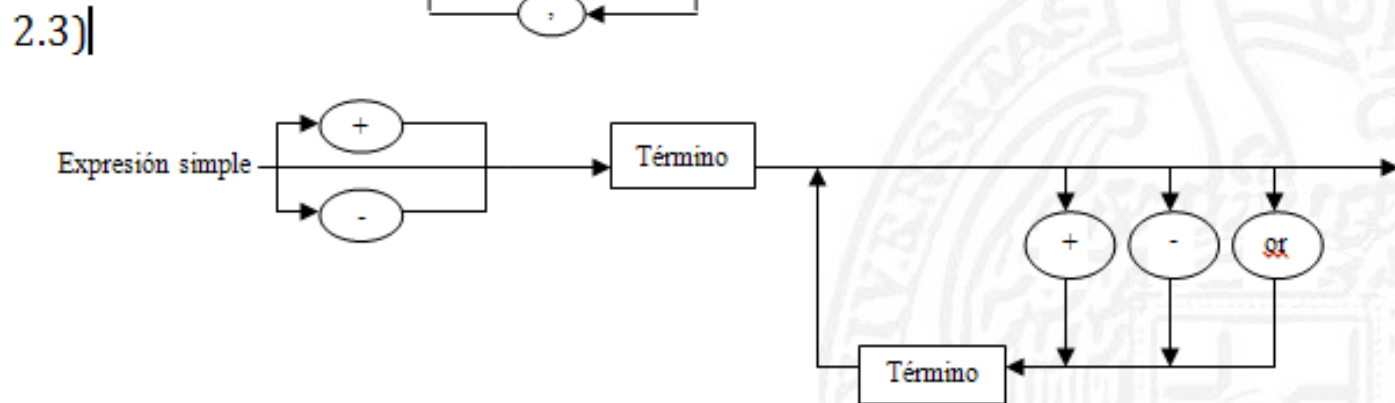
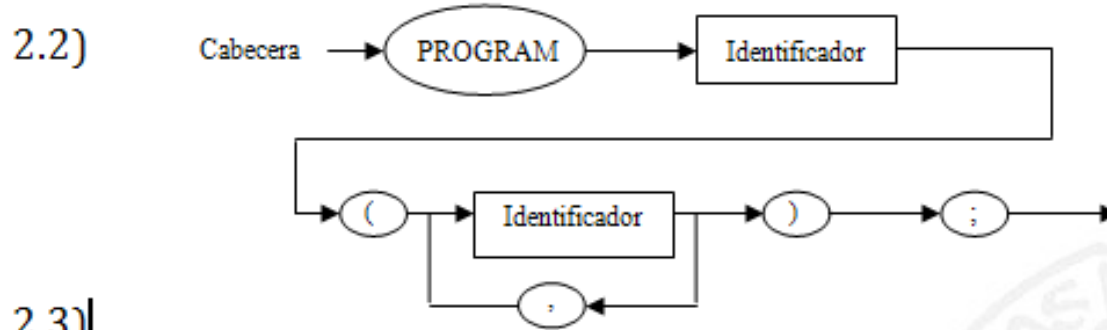
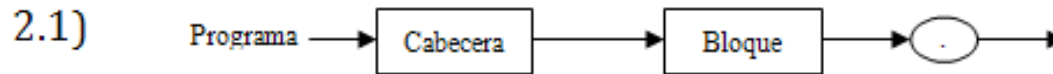
1.1) **1AB** 1.2) **ABAc** 1.3) **4278** 1.4) **1B**



Sintaxis de los lenguajes de programación

37

2. Obtén las reglas en BNF correspondientes a los siguientes diagramas sintácticos:



Desarrollo de programas

38

Planificación.- Recursos humanos y técnicos que se precisan

Análisis.-

- Cuáles deben ser las funciones que deben cumplir la aplicación
- Cómo debe realizarse el trabajo

Diseño.- Conjunto de bloques, se dividen en partes y se asignan a equipos de programadores. Algoritmos.

Codificación.- Escribir el algoritmo en un lenguaje de programación

Validación.- Pruebas

Mantenimiento.- documentación tanto para el programador como para el usuario.



Desarrollo de programas

39

