

Conceptos básicos

Fundamentos de la programación

Salvador Sánchez, Miguel A. Sicilia

Universidad de Alcalá

Septiembre de 2015

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Los contenidos de esta presentación pueden ser copiados y redistribuidos en cualquier medio o formato, así como adaptados, remezclados, transformados y servir de base para la creación de nuevos materiales a partir de ellos, según la licencia Atribución 4.0 Unported (CC BY 4.0)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- **Problema:** enunciado → estrategia de resolución → solución

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolver problemas

- **Problema:** enunciado → estrategia de resolución → solución
- Un algoritmo es un método para resolver un problema

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolver problemas

- **Problema:** enunciado → estrategia de resolución → solución
- Un algoritmo es un método para resolver un problema
 - Al-Khwārizmī: matemático persa (siglo IX) que enunció reglas paso a paso para la resolución de operaciones aritméticas de números decimales

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolver problemas

- **Problema:** enunciado → estrategia de resolución → solución
- Un algoritmo es un método para resolver un problema
 - Al-Khwārizmī: matemático persa (siglo IX) que enunció reglas paso a paso para la resolución de operaciones aritméticas de números decimales
- Uno de los **objetivos fundamentales** de esta asignatura es aprender a diseñar algoritmos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Una receta es un algoritmo, pues describe cómo llevar a cabo un cierto trabajo, en este caso, la elaboración de una **Tortilla francesa**
 - Cascar un huevo de gallina en un plato
 - Batirlo con un tenedor
 - Calentar 10cc de aceite de oliva en una sartén
 - Cuando el aceite esté caliente, verter el contenido del plato
 - Darle la forma deseada volteando el huevo con un tenedor
 - Quitar la sartén del fuego una vez terminada

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Una receta es un algoritmo, pues describe cómo llevar a cabo un cierto trabajo, en este caso, la elaboración de una **Tortilla francesa**
 - Cascar un huevo de gallina en un plato
 - Batirlo con un tenedor
 - Calentar 10cc de aceite de oliva en una sartén
 - Cuando el aceite esté caliente, verter el contenido del plato
 - Darle la forma deseada volteando el huevo con un tenedor
 - Quitar la sartén del fuego una vez terminada

Cartagena99

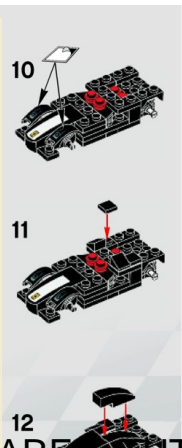
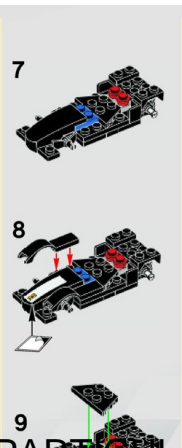
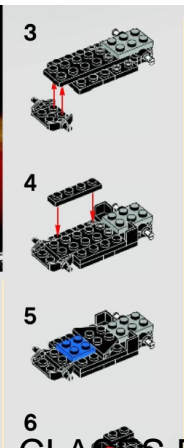
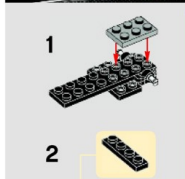
CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Otro algoritmo (muy popular)...
 - Estirar el brazo izquierdo
 - Estirar el brazo derecho
 - Tocar el hombro derecho con brazo izquierdo
 - Tocar el hombro izquierdo con brazo derecho
 - Poner la mano izquierda en la nuca
 - Poner la mano derecha en la nuca
 - Poner la mano izquierda en la cadera
 - Poner la mano derecha en la cadera
 - Giro completo de la cadera
 - Saltar y girar 90° a la derecha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Algoritmos para humanos



CLASICS PARTICULARS HISTORIAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

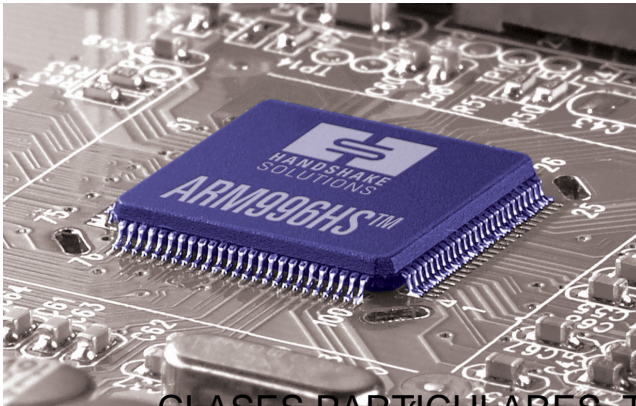
Cartagena99

- Un **procesador** es toda entidad capaz de comprender un algoritmo y llevar a cabo el trabajo indicado en el mismo
 - En los dos primeros ejemplos, una persona que sepa leer español y que disponga de los utensilios necesarios
 - En el ejemplo de Lego, cualquiera que sepa interpretar los diagramas
- Un algoritmo puede expresarse en diferentes lenguajes
- Si se desea que lo procese un ordenador, hay que emplear un lenguaje especial, llamado lenguaje de programación
- El **microprocesador** de un ordenador es un procesador capaz de ejecutar instrucciones mediante operaciones simples y accesos a la

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Un microprocesador



Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolución de problemas con ordenador

- Ayudado por un ordenador, la resolución de un problema consiste en:
 - Analizar el problema
 - Diseñar una estrategia de resolución o algoritmo
 - Resolver el algoritmo en el ordenador
- Se trata de un proceso iterativo e incremental
- No termina con la entrega del programa: mantenimiento

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolución de problemas con ordenador

- **Análisis:** ¿qué datos necesito para resolverlo? ¿qué información ha de producir su resolución?

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolución de problemas con ordenador

- **Análisis:** ¿qué datos necesito para resolverlo? ¿qué información ha de producir su resolución?
- **Diseño:** Descomponer el problema en problemas más simples. Especificar los pasos para cada subproblema.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Resolución de problemas con ordenador

- **Análisis:** ¿qué datos necesito para resolverlo? ¿qué información ha de producir su resolución?
- **Diseño:** Descomponer el problema en problemas más simples. Especificar los pasos para cada subproblema.
- **Resolución:** Codificación del algoritmo en un lenguaje de programación. Ejecución del programa y comprobación.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lenguajes de programación

- Un **lenguaje de programación** es un lenguaje formal concebido para comunicar instrucciones a un ordenador.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lenguajes de programación

- Un **lenguaje de programación** es un lenguaje formal concebido para comunicar instrucciones a un ordenador.
- Un **programa** es la representación de un algoritmo en un lenguaje de programación que permite ejecutar dicho algoritmo en un ordenador.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lenguajes de programación

- Un **lenguaje de programación** es un lenguaje formal concebido para comunicar instrucciones a un ordenador.
- Un **programa** es la representación de un algoritmo en un lenguaje de programación que permite ejecutar dicho algoritmo en un ordenador.
- La representación se puede hacer a varios niveles:
 - **Lenguaje máquina** (código binario: por ejemplo el conjunto de instrucciones para los microprocesadores de la familia x86).
 - **Lenguaje ensamblador** (por ejemplo, la sintaxis Intel para el conjunto de instrucciones x86).
 - **Lenguajes de alto nivel** (por ejemplo, C, Java, Python, etc.).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70


```
008548ED: jmp     854927H
008548EF: cmp     esi,18H
008548F2: jne     8548E8H
008548F4: cmp     byte [edi][48H],0
008548F8: jne     854927H
008548FA: mov     eax,edi
008548FC: call    near 855118H
00854901: mov     eax,[eax][33H]
00854904: je      854927H
00854907: and     eax,00000200
0085490C: cmp     eax,0
0085490F: je      854927H
00854911: push   0
00854913: lea    ebx,[edi]
00854915: lea    ecx,[edi][4]
00854917: jmp     854927H
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lenguajes de programación de alto nivel

- Dentro de los de alto nivel, hay diferentes formas de clasificarlos.
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Programming_language_classification

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lenguajes de programación de alto nivel

- Dentro de los de alto nivel, hay diferentes formas de clasificarlos.
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Programming_language_classification
- Desde la aparición de Fortran en 1954, se han contado al menos 2300 lenguajes de alto nivel. Sus relaciones se pueden consultar aquí:
<http://www.digibarn.com/collections/posters/tongues/>

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Un ejemplo

```
/* Un programa sencillo en lenguaje C */  
#include <stdio.h>  
int main(void)  
{  
    printf("En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no  
        quiero acordarme...");  
    return 0;  
}
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Un ejemplo

```
#Un programa sencillo en python  
print ("En un lugar de la Mancha,")  
print ("de cuyo nombre no quiero acordarme,")  
print ("no ha mucho tiempo que vivia un hidalgo...")
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Cómo se expresan los algoritmos

- Lenguaje natural.
 - Problema: Calcular el máximo común divisor de dos enteros positivos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Cómo se expresan los algoritmos

- Lenguaje natural.
 - Problema: Calcular el máximo común divisor de dos enteros positivos.
 - Algoritmo (Euclides): *Tomar los dos enteros, y calcular un nuevo par formado por el menor de ellos y el resto de la división entera de dividir el mayor entre el menor. Repetir el proceso hasta que los números en el par sean el mismo o el resto de la división sea cero. El resultado será el divisor de la última división.*

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Cómo se expresan los algoritmos

- Lenguaje natural.
 - Problema: Calcular el máximo común divisor de dos enteros positivos.
 - Algoritmo (Euclides): *Tomar los dos enteros, y calcular un nuevo par formado por el menor de ellos y el resto de la división entera de dividir el mayor entre el menor. Repetir el proceso hasta que los números en el par sean el mismo o el resto de la división sea cero. El resultado será el divisor de la última división.*
- Pseudocódigo.
- Diagramas de flujo.
- En un lenguaje de programación.
- Otros modos: tablas de control, diagramas formales.

Cartagena99

CLASES, TALLERES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Algorithm 1 Algoritmo de Euclides

Requiere: $a \geq 0$ and $b \geq 0$

▷ Precondición

procedimiento EUCLIDES(a, b)

▷ Calcula el m.c.d. de a y b

$r \leftarrow a \bmod b$

mientras $r \neq 0$ **hacer**

▷ Hemos terminado si r es 0

$a \leftarrow b$

$b \leftarrow r$

$r \leftarrow a \bmod b$

fin mientras

devolver b

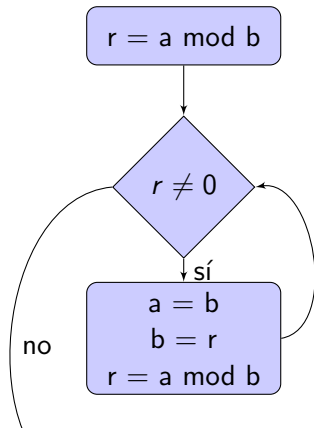
▷ El m.c.d es b

fin procedimiento

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Diagrama de flujo



Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lenguaje de alto nivel (Python)

```
# Calculo del MCD mediante el algoritmo de Euclides  
a = 42  
b = 56  
r = a % b  
while r <> 0 :  
    a = b  
    b = r  
    r = a % b  
print b
```

Pulsa aquí para ejecutar en PythonTutor

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Errores en los algoritmos

- Revisando el algoritmo visto anteriormente...
 - Estirar el brazo izquierdo
 - Estirar el brazo derecho
 - Tocar el hombro derecho con brazo izquierdo
 - Tocar el hombro izquierdo con brazo derecho
 - Poner la mano izquierda en la nuca
 - Poner la mano derecha en la nuca
 - Poner la mano izquierda en la cadera
 - Poner la mano derecha en la cadera
 - Giro completo de la cadera
 - Saltar y girar 90° a la derecha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Errores en los algoritmos

- Revisando el algoritmo visto anteriormente...
 - Estirar el brazo izquierdo
 - Estirar el brazo derecho
 - Tocar el hombro derecho con brazo izquierdo
 - Tocar el **hombre** izquierdo con **bazo** derecho
 - Poner la mano izquierda en la nuca
 - Poner la mano derecha en la **nunca**
 - Poner la mano izquierda en la cadera
 - Poner la mano derecha en la **caldera**
 - Giro completo de la cadera
 - Saltar y girar 90° a la derecha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Errores en los algoritmos

- Revisando el algoritmo visto anteriormente...
 - Estirar el brazo izquierdo
 - Estirar el brazo derecho
 - Tocar el hombro derecho con brazo izquierdo
 - Tocar el **hombro** izquierdo con **brazo** derecho
 - Poner la mano izquierda en la nuca
 - Poner la mano derecha en la **nuca**
 - Poner la mano izquierda en la cadera
 - Poner la mano derecha en la **cadera**
 - Giro completo de la cadera
 - Saltar y girar 90° a la derecha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Errores en los algoritmos

- Revisando el algoritmo visto anteriormente...
 - Estirar el brazo izquierdo
 - Estirar el brazo derecho
 - Tocar el hombro derecho con brazo izquierdo
 - Tocar el **hombro** izquierdo con **brazo** derecho
 - Poner la mano izquierda en la nuca
 - Poner la mano derecha en la **nuca**
 - Poner la mano izquierda en la cadera
 - Poner la mano derecha en la **cadera**
 - Giro completo de la cadera
 - Saltar y girar 90° a la derecha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Bug o error

Definición

Bug: error o fallo en un programa de computador o sistema de software que desencadena un resultado indeseado [de Wikipedia]



Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Errores en los algoritmos

- Revisando el algoritmo visto anteriormente...
 - Estirar el brazo izquierdo
 - Estirar el brazo derecho
 - Tocar el hombro derecho con brazo izquierdo
 - Tocar el hombro izquierdo con brazo derecho
 - Poner la mano izquierda en la nuca
 - Poner la mano derecha en la nuca
 - Poner la mano izquierda en la cadera
 - Poner la mano **izquierda** en la cadera
 - Giro completo de la cadera
 - Saltar y girar 90° a la derecha

Se trata de errores...
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Programador vs. usuario

- El **programador** escribe un programa en un lenguaje de programación siguiendo una estrategia de resolución (algoritmo)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Los ordenadores son **máquinas que ejecutan programas.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Pensar computacionalmente

- Los ordenadores son **máquinas que ejecutan programas**.
- Los programas resuelven **problemas** utilizando **algoritmos**.
- Pensar **computacionalmente** implica saber expresar la solución a los problemas en una forma que permite su resolución con ordenadores.
- Al traducir un algoritmo a un programa, aparecen **limitaciones prácticas**, como el valor máximo de un número entero:
 - En C el máximo valor positivo de un entero (MAX_INT) depende de la plataforma, si bien como mínimo es 32.767 (16 bits).
 - En Java, es en todos los casos 2.147.483.647 (32 bits).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Qué es un programa

- Una secuencia de instrucciones para un ordenador escrita en un cierto lenguaje de programación.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Qué es un programa

- Una secuencia de instrucciones para un ordenador escrita en un cierto lenguaje de programación.
 - Las instrucciones de un programa y los datos necesarios para ejecutarlo se cargan en la memoria del ordenador.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Qué es un programa

- Una secuencia de instrucciones para un ordenador escrita en un cierto lenguaje de programación.
 - Las instrucciones de un programa y los datos necesarios para ejecutarlo se cargan en la memoria del ordenador.
 - El microprocesador va realizando los cálculos correspondientes a las diferentes instrucciones según los datos disponibles.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Qué es un programa

- Una secuencia de instrucciones para un ordenador escrita en un cierto lenguaje de programación.
 - Las instrucciones de un programa y los datos necesarios para ejecutarlo se cargan en la memoria del ordenador.
 - El microprocesador va realizando los cálculos correspondientes a las diferentes instrucciones según los datos disponibles.
- Las instrucciones o sentencias se estructuran en líneas

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Qué es un programa

- Una secuencia de instrucciones para un ordenador escrita en un cierto lenguaje de programación.
 - Las instrucciones de un programa y los datos necesarios para ejecutarlo se cargan en la memoria del ordenador.
 - El microprocesador va realizando los cálculos correspondientes a las diferentes instrucciones según los datos disponibles.
- Las instrucciones o sentencias se estructuran en líneas
- Algunas instrucciones ocupan una línea, otras más:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Qué es un programa

- Una secuencia de instrucciones para un ordenador escrita en un cierto lenguaje de programación.
 - Las instrucciones de un programa y los datos necesarios para ejecutarlo se cargan en la memoria del ordenador.
 - El microprocesador va realizando los cálculos correspondientes a las diferentes instrucciones según los datos disponibles.
- Las instrucciones o sentencias se estructuran en líneas
- Algunas instrucciones ocupan una línea, otras más:

```
a = 4          # línea 1: sentencia de asignacion
b = a + 12    # línea 2: asignacion con expresion
if a < b:     # líneas 3 a 6: sentencia alternativa (if)
    print "a es mayor"
else:
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Flujo de un programa

- Durante su ejecución, un programa va pasando por los diferentes pasos que le ha especificado el programador.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Flujo de un programa

- Durante su ejecución, un programa va pasando por los diferentes pasos que le ha especificado el programador.
- Algunos pasos son secuenciales: el programa pasa de un paso al siguiente.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elementos de un programa

- **Constante.** Valores fijos que no cambian.
- **Variables.** Elementos cuyo valor puede cambiar.
- **Expresiones.** Combinaciones de operandos y operadores que se evalúan dando como resultado un valor.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elementos de un programa

- **Constante.** Valores fijos que no cambian.
- **Variables.** Elementos cuyo valor puede cambiar.
- **Expresiones.** Combinaciones de operandos y operadores que se evalúan dando como resultado un valor.
- **Palabras reservadas:** Palabras con un significado especial en el lenguaje de programación utilizado (ej. while, if, for...)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Elementos de un programa

- **Constante.** Valores fijos que no cambian.
- **Variables.** Elementos cuyo valor puede cambiar.
- **Expresiones.** Combinaciones de operandos y operadores que se evalúan dando como resultado un valor.
- **Palabras reservadas:** Palabras con un significado especial en el lenguaje de programación utilizado (ej. while, if, for...)
- **Comentarios:** Texto complementario al programa y que el ordenador no interpreta como instrucciones (no desencadenan ninguna acción).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Elemento cuyo valor no cambia durante el desarrollo del algoritmo (durante la ejecución del programa).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Elemento cuyo valor no cambia durante el desarrollo del algoritmo (durante la ejecución del programa).

- Ejemplos: $\pi = 3.141592\dots$, $e = 2.71828$, lado = 10, etc.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Elemento cuyo valor no cambia durante el desarrollo del algoritmo (durante la ejecución del programa).

- Ejemplos: $\pi = 3.141592\dots$, $e = 2.71828$, lado = 10, etc.
- No sólo numéricas, también textos (string):
 - Warning = 'Prohibido el paso', saludo = "Hola"
 - Más de una línea: poniendo una barra inclinada (`\`) tras cada parte de la cadena: "En un lugar \ de la Mancha \ de cuyo nombre..."

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Elemento cuyo valor no cambia durante el desarrollo del algoritmo (durante la ejecución del programa).

- Ejemplos: $\pi = 3.141592\dots$, $e = 2.71828$, lado = 10, etc.
- No sólo numéricas, también textos (string):
 - Warning = 'Prohibido el paso', saludo = "Hola"
 - Más de una línea: poniendo una barra inclinada (`\`) tras cada parte de la cadena: "En un lugar `\` de la Mancha `\` de cuyo nombre..."

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Variable

Definición

Elemento con nombre cuyo valor puede cambiar

- Dicho nombre (identificador) puede utilizarse para almacenar un dato y luego recuperarlo

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Elemento con nombre cuyo valor puede cambiar

- Dicho nombre (identificador) puede utilizarse para almacenar un dato y luego recuperarlo
- El nombre de las variables lo elige el programador
- El dato almacenado puede modificarse

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Experimentemos un poco...

Vamos a buscar juntos el mayor número de una serie de varios...

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Una **expresión** es una combinación de constantes, variables, símbolos de operación, paréntesis, funciones especiales y otros elementos que se evalúa produciendo un valor.

- Numéricas: $(3+4)*9$, $x - 1$, $2**5$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Una **expresión** es una combinación de constantes, variables, símbolos de operación, paréntesis, funciones especiales y otros elementos que se evalúa produciendo un valor.

- Numéricas: $(3+4)*9$, $x - 1$, $2**5$
- Texto: 'Hola' + 'amigo'

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Definición

Una **expresión** es una combinación de constantes, variables, símbolos de operación, paréntesis, funciones especiales y otros elementos que se evalúa produciendo un valor.

- Numéricas: $(3+4)*9$, $x - 1$, $2**5$
- Texto: 'Hola' + 'amigo'
- Lógicas: $(a > 5)$ and $(x < 0)$
- Otros tipos de expresiones (más adelante...)
- Las expresiones se interpretan de acuerdo a unas reglas (de

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Expresiones (cont.)

Operation	Result
<code>x + y</code>	sum of <i>x</i> and <i>y</i>
<code>x - y</code>	difference of <i>x</i> and <i>y</i>
<code>x * y</code>	product of <i>x</i> and <i>y</i>
<code>x / y</code>	quotient of <i>x</i> and <i>y</i>
<code>x // y</code>	floored quotient of <i>x</i> and <i>y</i>
<code>x % y</code>	remainder of <i>x</i> / <i>y</i>
<code>-x</code>	<i>x</i> negated
<code>+x</code>	<i>x</i> unchanged
<code>abs(x)</code>	absolute value or magnitude of <i>x</i>
<code>int(x)</code>	<i>x</i> converted to integer
<code>float(x)</code>	<i>x</i> converted to floating point
<code>complex(re, im)</code>	a complex number with real part <i>re</i> , imaginary part <i>im</i> . <i>im</i> defaults to zero.
<code>c.conjugate()</code>	conjugate of the complex number <i>c</i>
<code>divmod(x, y)</code>	the pair (<code>x // y</code> , <code>x % y</code>)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Tipo de datos

Definición

Un **tipo de datos** es un conjunto de datos cuyos valores tienen características comunes y predefinidas.

- El tipo determina los valores posibles, las operaciones permitidas, el significado de los datos y la forma en que se almacenan los valores en la memoria del ordenador.
- Tipos básicos:
 - Numéricos: enteros, reales, complejos...
 - Texto: carácter, cadenas de caracteres (texto)
 - Lógicos: booleanos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Tipos de datos en Python

- El tipo se tiene en cuenta cuando se solicita una operación, y si la misma no está permitida el intérprete emite un error:

```
a = 'Hola'
b = a + 10
# Respuesta:
#>>>Traceback (most recent call last):
#>>> File "<stdin>", line 1, in <module>
#>>> TypeError: Can't convert 'int' object to str
        implicitly
```

- La función "type" permite conocer el tipo de una variable o expresión

```
x = 100
type(x)
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Conversiones de tipo

- Internamente todas las operaciones se realizan entre datos del mismo tipo: a menudo es necesario convertir un dato a otro tipo distinto.
- Conversiones implícitas:
 - Promoción: las conversiones que se hacen para hacer concordar los tipos dentro de una expresión.
 - Las lleva a cabo el compilador, no el programador
- Conversiones explícitas (*casting*):
 - A través de mecanismos del lenguaje: En python las funciones `int()` y `float()` permiten convertir texto en números o números entre sí
 - Indicadas por el programador

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Conversiones de tipo

En general, en las expresiones se promocionan los tipos hacia el que tiene un rango más amplio.

```
>>> 5 / 2
2
>>> 5 / 2.0
2.5
>>> 5 / float(2)
2.5
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Precedencia de operadores

Definición

Orden en el que un determinado lenguaje lleva a cabo las operaciones

Ejemplo:

$9 + 4 * 2$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Precedencia de operadores

Definición

Orden en el que un determinado lenguaje lleva a cabo las operaciones

Ejemplo:

$9 + 4 * 2$

- Imprime 17 porque el * tiene más **precedencia** que el operador + y ambos **asocian** de izquierda a derecha.
- Los paréntesis se pueden utilizar para forzar otra interpretación.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Precedencia de operadores

Definición

Orden en el que un determinado lenguaje lleva a cabo las operaciones

Ejemplo:

$9 + 4 * 2$

- Imprime 17 porque el * tiene más **precedencia** que el operador + y ambos **asocian** de izquierda a derecha.
- Los paréntesis se pueden utilizar para forzar otra interpretación.

$(9 + 4) * 2$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Uso de variables lógicas

Utilizar las constantes “True” y “False” sólo para inicializar, evitando escribir algo como:

```
if (ready == True) ...  
while (empty == False) ...
```

expresiones que pueden siempre reemplazarse por:

```
if (ready) ...  
while (not empty) ...
```

... lo cual tiene sentido al traducirse y leerse en voz alta

Evitar nombres “negativos” para facilitar la legibilidad. Así, usar:

```
if (completo) ...  
if (not completo) ...
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Uso de variables lógicas

Utilizar las variables booleanas para recoger el valor de una expresión, sin usar ifs innecesarios. Así, en lugar de:

```
if condicion:  
    booleano = True  
else:  
    booleano = False
```

debe escribirse:

```
booleano = condicion
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Nombres de variable en Python

Python permite utilizar **cualquier conjunto de letras, números y subrayados** “_” como nombre de variable, con algunas limitaciones:

- Deben comenzar por letra o subrayado: contador, _index, etc.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Nombres de variable en Python

Python permite utilizar **cualquier conjunto de letras, números y subrayados** “_” como nombre de variable, con algunas limitaciones:

- Deben comenzar por letra o subrayado: contador, _index, etc.
- Python distingue entre mayúsculas y minúsculas: no es la misma variable “Valor” que “valor”

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Nombres de variable en Python

Python permite utilizar **cualquier conjunto de letras, números y subrayados** “_” como nombre de variable, con algunas limitaciones:

- Deben comenzar por letra o subrayado: contador, _index, etc.
- Python distingue entre mayúsculas y minúsculas: no es la misma variable “Valor” que “valor”
- Prohibido el uso de tildes, y otros símbolos, así como las número de palabras denominadas “reservadas”: and, assert, break, class, continue, def, del, elif, else, except, exec, finally, for, from, global, if, import, in, is, lambda, not, or, pass, print, raise, return, try y while.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Nombres significativos de variable

```
x1q3z9ocd = 35.0  
x1q3z9afd = 12.50  
x1q3p9afd = x1q3z9ocd * x1q3z9afd  
print x1q3p9afd
```

```
a = 35.0  
b = 12.50  
c = a * b  
print c
```

What is this
code doing?

```
hours = 35.0  
rate = 12.50  
pay = hours * rate  
print pay
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Reglas de estilo en Python

- Se deben usar nombres de variables descriptivos, no ambiguos y que definan claramente lo que contienen.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Reglas de estilo en Python

- Se deben usar nombres de variables descriptivos, no ambiguos y que definan claramente lo que contienen.
 - Por ejemplo para almacenar el número de alumnos no uses `n = 20`, sino, `num_alumnos = 20`.
 - Una alternativa común es el uso de mayúsculas iniciales: `numAlumnos`, `tasaInteranual`, etc.
- Pueden usarse mayúsculas y minúsculas, pero por convenio se suelen usar las minúsculas

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Reglas de estilo en Python

- Se deben usar nombres de variables descriptivos, no ambiguos y que definan claramente lo que contienen.
 - Por ejemplo para almacenar el número de alumnos no uses `n = 20`, sino, `num_alumnos = 20`.
 - Una alternativa común es el uso de mayúsculas iniciales: `numAlumnos`, `tasaInteranual`, etc.
- Pueden usarse mayúsculas y minúsculas, pero por convenio se suelen usar las minúsculas
- Se suele usar el guión bajo “_” para separar palabras:
`alumnos_aprobados`

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Reglas de estilo en Python

- Se deben usar nombres de variables descriptivos, no ambiguos y que definan claramente lo que contienen.
 - Por ejemplo para almacenar el número de alumnos no uses `n = 20`, sino, `num_alumnos = 20`.
 - Una alternativa común es el uso de mayúsculas iniciales: `numAlumnos`, `tasaInteranual`, etc.
- Pueden usarse mayúsculas y minúsculas, pero por convenio se suelen usar las minúsculas
- Se suele usar el guión bajo “_” para separar palabras:
`alumnos_aprobados`

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Entrada/Salida en Python

- La función `input('‘apunte de entrada’')` permite solicitar un valor al usuario interativamente.
- Lo habitual es almacenar dicho valor en una variable

```
nombre = input('‘Introduce tu nombre: ‘‘)
```

- La función habitual de salida es `print()`
- Para mostrar varios elementos, separar por comas:

```
print('‘Encantado ,’, nombre, ‘‘yo soy python :)’’)
```

- Operaciones con cadenas: `+` (concatena), `*` (concatenación múltiple)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Información que el compilador o intérprete ignorará, pero importante para:

- documentar y clarificar nuestro código
- identificar el autor, fecha, últimas modificaciones, etc.
- desactivar líneas de código (tal vez sólo temporalmente)

```
# Get the name of the file and open it
name = raw_input("Enter file:")
handle = open(name, "r")
text = handle.read()
words = text.split()

# Count word frequency
counts = dict()
for word in words:
    counts[word] = counts.get(word,0) + 1

# Find the most common word
bigcount = None
bigword = None
for word,count in counts.items():
    if bigcount is None or count > bigcount:
```

Cartagena99

CLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Comentarios en Python

- Sólo existen los comentarios “unilínea” (#)
- Bien preceden a un bloque de código o bien comentan una línea al final de la misma
- OJO: las *docstrings* (“ “ “) no es forma de comentar
 - deben usarse únicamente para documentar código al inicio de la pieza
 - se muestran en la documentación al usar p.e. help

```
def es_anterior(fecha1, fecha2):  
    """ Fecha, Fecha -> bool  
    OBJ: Calcula si fecha1 es anterior a fecha2 """  
    if (fecha2.anno > fecha1.anno):  
        return True  
    elif (fecha1.anno > fecha2.anno):  
        return False
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

- Un algoritmo es una secuencia de pasos para obtener un resultado a partir de entradas bien definidas.
- Un programa es una representación de un algoritmo en un lenguaje de programación.
- Los programas trabajan con valores constantes y variables.
- Los valores tienen un tipo asociado.
- Las expresiones tienen que tener en cuenta qué tipos de datos se pueden combinar.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Referencias y reconocimientos

- Algunos de los contenidos de esta presentación han sido adaptados de los materiales del curso de “Programming for Everybody (Python)”, creado por Charles Severance y disponible en <https://www.coursera.org/course/pythonlearn>.
- También se han utilizado ejemplos y adaptado partes del libro “Fundamentos de la Programación, 2ed” de Luis Joyanes Aguilar, con permiso expreso del autor.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Lecturas y vídeos recomendados

- Capítulo 1 del libro "Python for Informatics" de Charles Severance.
- Capítulo 1 del libro "Fundamentos de la Programación, 2ed" de Luis Joyanes Aguilar.
- Ver el vídeo "Computer Programming — A short interesting film"
- TED talk "You Should Learn to Program"

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70

Para experimentar

Visitar y probar los siguientes enlaces:

- Área de principiantes de programmingbasics.org
- One hour of Code
- Codepad

Cartagena99

CLASES PARTICULARES TUTORÍAS
LLAMA O ENVIA WHATSAPP. 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SC
CALL OR WHATSAPP. 689 45 44 70