

Algoritmos y la Resolución de problemas

Corina Flores Villarroel

UMSS

Introducción

Continuamente el hombre se ve enfrentado a una gran diversidad de problemas, desde ... ¿qué color de auto comprar?, ¿por cuál candidato votar?, ¿cuáles son las raíces de una ecuación? ¿cómo ganar un partido de ajedrez?, ¿cuál es la mejor inversión a realizar?, ¿cuántos metros cúbicos de gases tóxicos generan las industrias químicas al año?, etc..



Introducción

Problema, según el diccionario de la Real Academia Española es

- ❖ Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin.
- ❖ Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos.



Introducción

Aunque estos problemas son aparentemente diferentes, todo problema puede pensarse como una discrepancia **entre un estado actual o inicial y un estado deseado o final**.

Para pasar de un estado al otro se deben realizar determinadas tareas que son legales. A estas tareas se las denominan habitualmente **acciones**.

Introducción

1. Una solución para resolver problemas como: ¿qué color de auto comprar?, ¿por cuál candidato votar?, requiere un método de solución más subjetiva.



2. En cambio problemas como: ¿cuáles son las raíces de una ecuación? ¿cómo ganar un partido de ajedrez?, ¿cuál es la mejor inversión a realizar?, ¿cuántos metros cúbicos de gases tóxicos generan las industrias químicas al año?, etc. Requieren de soluciones más objetivas

Resolución de problemas



La búsqueda de la solución de un problema es una tarea difícil de sistematizar. Sin embargo, existen algunas pautas útiles que, de ser seguidas, pueden ayudarnos a enfrentar la solución a un problema, desde el punto de vista de la programación.

Resolución de problemas

La clave es **Comprender el problema**



no tanto para por ejemplo ... **qué hacer con el foco roto**, sino, para saber qué es lo que ocasiona que se rompa.

Solución a problemas informáticos

Son cinco pasos:

1. Análisis
2. Diseño
3. Implementación
4. Pruebas
5. Mantenimiento

Análisis

Tiene TRES pasos:

1. Entradas al problema
2. El proceso a seguir
3. Salidas

Diseño

Aquí se construye un **plan de acción**:

1. **Palabras**, mediante una secuencia ordenada de pasos a seguir para ejecutar el proceso (pseudocódigo)
2. **Formato gráfico**, secuencia de imágenes que tiene el mismo fin

Implementación

Se construye la solución al problema escribiendo cada paso en un lenguaje de programación y siguiendo detalladamente el resultado de la etapa de diseño.



Importante! No cambiar (aumentar o disminuir lo que se hizo en la etapa de diseño)

Pruebas

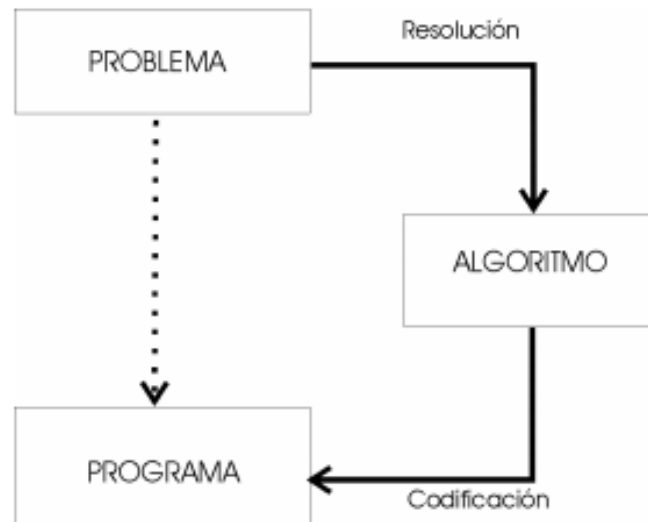
Para verificar que los resultados de la implementación sean los esperados tal como se había previsto durante el diseño.

Mantenimiento

- Realizar adecuaciones a la solución implementada. No porque hay errores, sino, para que se acomode a nuevas situaciones.
- En el curso trabajaremos en las primeras tres etapas: Análisis, diseño e implementación.

Y ¿dónde quedan los algoritmos?

- Debemos comprender que, la resolución de un problema mediante computadora parte de:



Hay que notar que ...

- A partir del esquema anterior, el algoritmo se realiza como un paso previo a al programa que será ejecutado por una computadora.

Importante!

De ahí que una *diferencia notoria entre un algoritmo y un programa* es que ...

Importante!

el **ALGORITMO** incorpora las características estructurales básicas de un programa, independientemente de los detalles de su implementación (eso significa que **puede ser traducido** a cualquier lenguaje con independencia de la computadora);

Importante!

mientras que un **PROGRAMA** tiene un conjunto específico de detalles para resolver un problema expresado en un lenguaje de programación bajo un vocabulario restringido y preciso de un lenguaje de programación.

Resolución de problemas por computadora

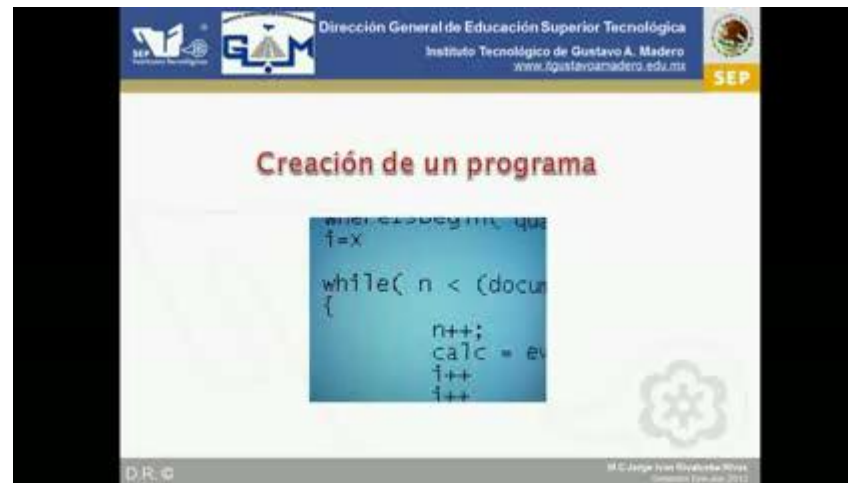
Intuitivamente las personas efectuamos cotidianamente una **serie de pasos, procedimientos o acciones** que nos permitan alcanzar algún resultado o resolver un problema (al bañarnos, al desayunar, al ir a la universidad).

En realidad todo el tiempo estamos aplicando algoritmos para resolver problemas.



Resolución de problemas por computadora

Antes de continuar a profundizar el concepto de algoritmo , les invito a ver este **video** en el que se ilustra la creación de un programa



<https://www.youtube.com/watch?v=-0hY-ihk7TA>

Algoritmo

Formalmente, un **algoritmo** es

"una secuencia de pasos, lógicos y ordenados con los cuales se puede dar solución a un problema determinado".

Un **problema** es cualquier situación que requiera de una solución.

Algoritmo

He aquí, les invito a ver este **video** en el que se ilustra el concepto de **algoritmo**



<https://www.youtube.com/watch?v=PzI3MliqDyl>

Algunas consideraciones



Para solucionar, un **problema** será necesario comprender éste para efectuar una serie de **acciones** para encontrarle una solución y describir dicha solución de la forma más clara posible para que los otros la entiendan.

Algunas consideraciones



- Para un problema pueden existir **diferentes maneras de expresar una solución y por lo tanto diferentes algoritmos.**

Algunas consideraciones

Ejercicio: ¿Que procedimiento seguiría para solucionar el laberinto?



Algunas consideraciones

Ejercicios:

1. ¿Cómo abordar un taxi?
2. ¿Cómo comprar un boleto para ver una película en un cine?
3. ¿Cómo puedo buscar un tema musical?
4. ¿Cómo me inscribo a la carrera?
5. ... etc.

Características de un algoritmo

1. Un algoritmo debe ser **preciso** e indicar el orden de realización de cada paso.
2. Un algoritmo debe estar **definido**. Si se sigue el algoritmo dos veces, con los mismos datos de entrada, se debe obtener el mismo resultado cada vez.

Características de un algoritmo

3. Un algoritmo debe ser **finito**. Si se sigue el algoritmo, se debe terminar en algún momento, o sea debe tener un *número finito de pasos*.
4. Debe ser independiente del lenguaje de programación que se emplee para implementarlo

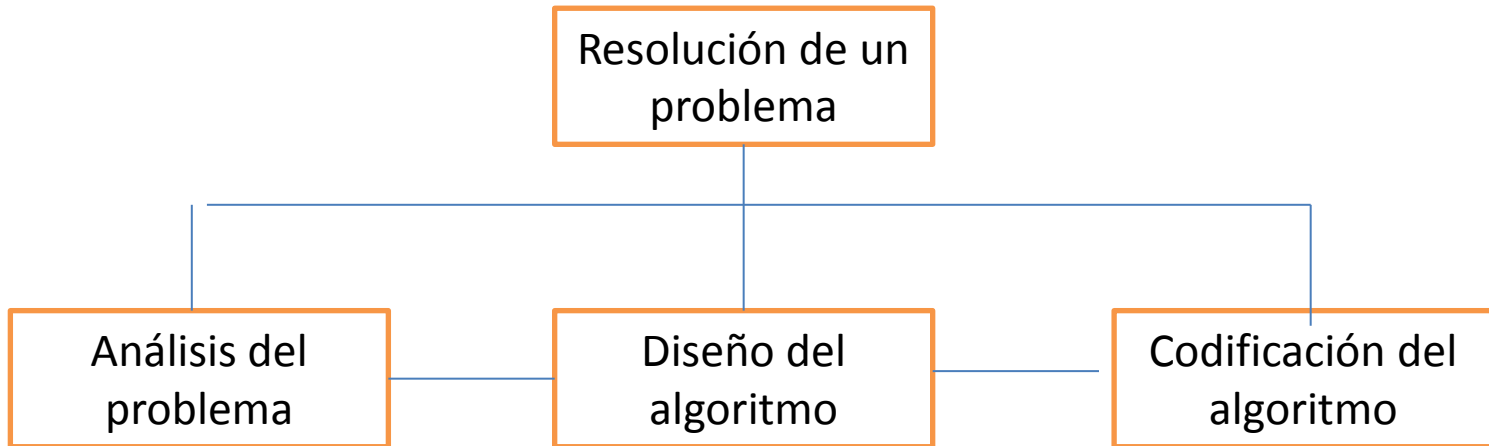
Partes de un algoritmo

Un algoritmo tiene tres elementos:



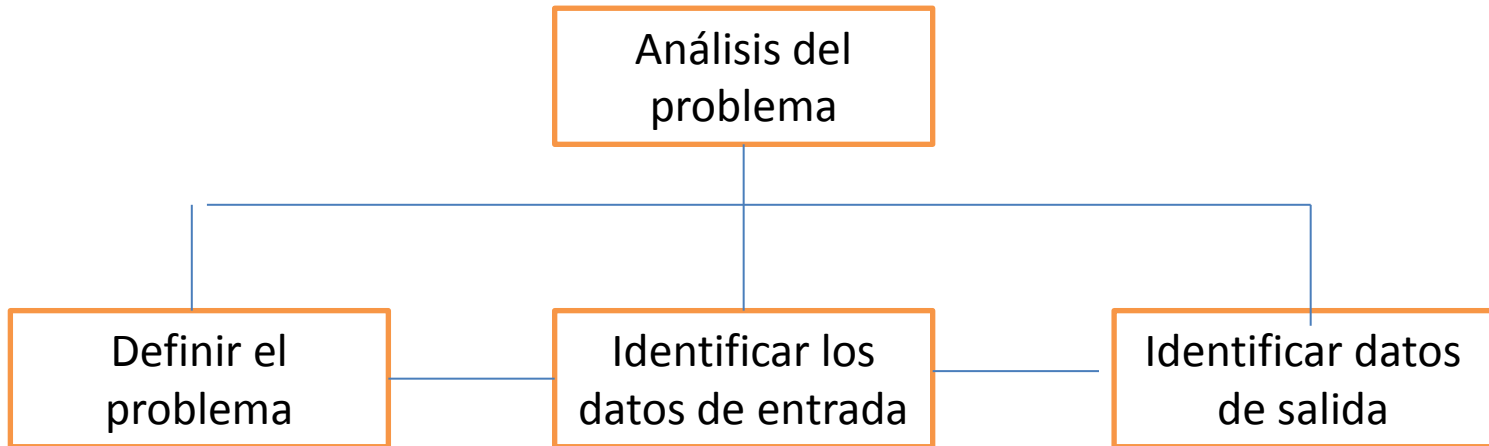
Es importante , que en el diseño de un algoritmo estén presentes los tres elementos

Metodología para resolver



En esta línea el matemático G. Polya propuso, a finales de 1940, una metodología general para la resolución de problemas matemáticos, que ha sido adaptada para el caso en que se cuente con una computadora como recurso para resolver.

Análisis del problema



Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

Comprender el problema con precisión

Identificar los datos de entrada

Entrada
¿?

Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

Comprender el problema con precisión

Identificar los datos de entrada

Identificar los datos de salida

Entrada
¿?

Salida
¿?

Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

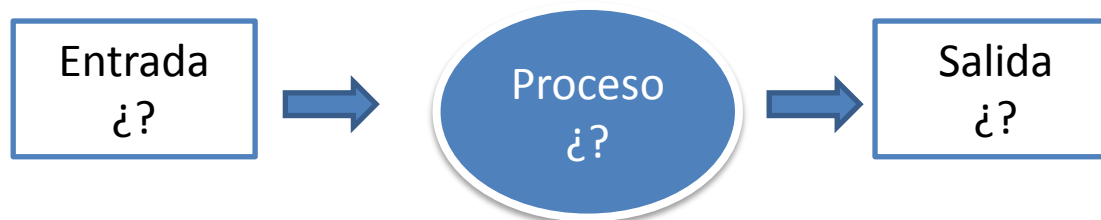
1. Análisis del problema

Comprender el problema con precisión

Identificar los datos de entrada

Identificar los datos de salida

Identificar cómo transformar los datos de entrada en salida

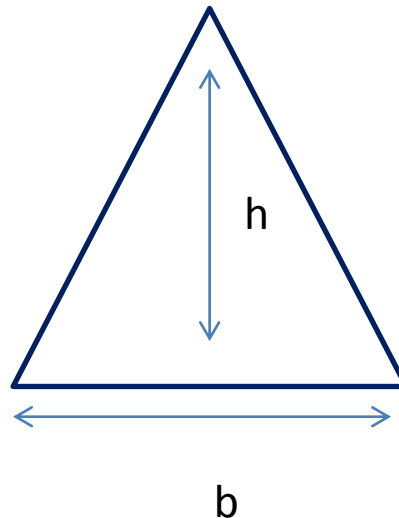


Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

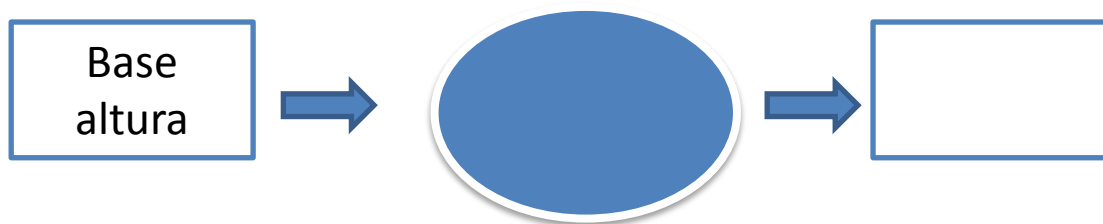
Entradas: la base y la altura



Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

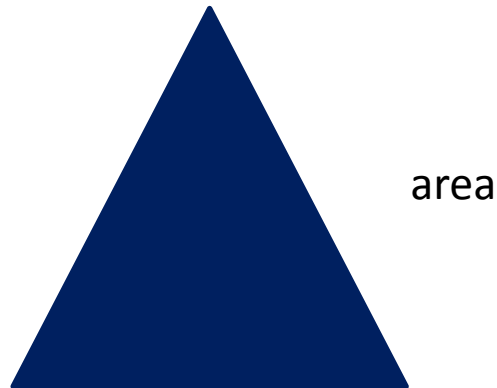


Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

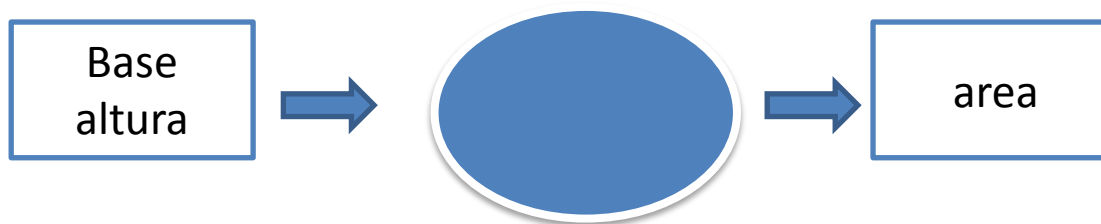
Salidas: el área de un triángulo



Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

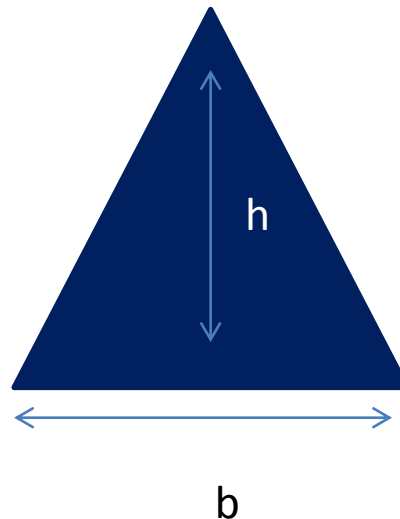


Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

Proceso: Fórmula para transformar la(s) entrada(s) en la(s) salida(s)

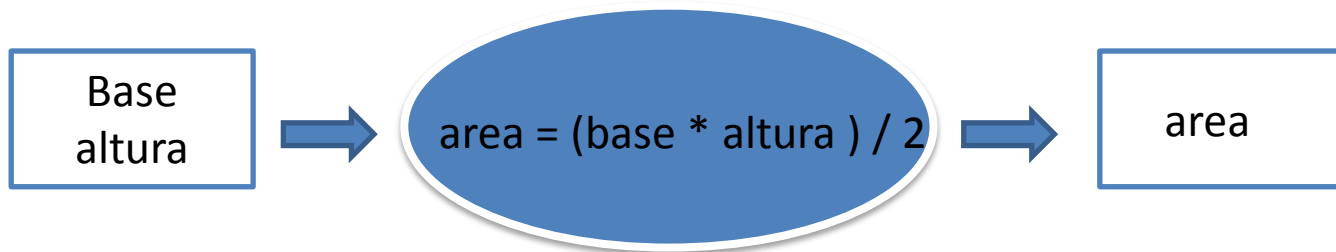


$$\text{area} = (\text{base} * \text{altura}) / 2$$

Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema



Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

Al conjunto de entradas y salidas se les conoce como más **variables del algoritmo**

Variables:

Base, altura
area

Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

Al conjunto de entradas y salidas se les conoce como más **variables del algoritmo**

Variables:

Base, altura: ?

Area: ?

Ejemplo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

1. Análisis del problema

Al conjunto de entradas y salidas se les conoce como más **variables del algoritmo**

Variables:

Base, altura: **entero**

Area: ?

Diseñar el algoritmo

Se utilizan herramientas:

- ❖ Lenguaje natural
- ❖ Pseudocódigo
- ❖ Diagramas de flujo

Representación de un Algoritmo

Un algoritmo se puede expresar mediante:

Lenguaje natural

- En el lenguaje normal que hablamos y escribimos

Pseudocódigo

- Es un lenguaje de alto nivel sencillo pero no precisamente es un lenguaje de programación

Diagrama De Flujo (DFD)

- Es un lenguaje gráfico

Diseñar el algoritmo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

2. Diseñar el algoritmo y escribirlo en pseudocódigo

El **pseudocódigo** es utilizado para describir algoritmos en un lenguaje humano simplificado que no es dependiente de ningún lenguaje de programación

Diseñar el algoritmo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

2. Diseñar el algoritmo y escribirlo en pseudocódigo

Inicio

Fin

Diseñar el algoritmo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

2. Diseñar el algoritmo y escribirlo en pseudocódigo

Inicio

base, altura: **entero**

area: **real**

Fin

Diseñar el algoritmo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

2. Diseñar el algoritmo y escribirlo en pseudocódigo

Inicio

base, altura: **entero**

area: **real**

leer (base)

leer (altura)

Fin

Diseñar el algoritmo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura

2. Diseñar el algoritmo y escribirlo en pseudocódigo

Inicio

base, altura: **entero**

area: **real**

leer (base)

leer (altura)

area = (base*altura)/2

imprimir (area)

Fin

Estructura del algoritmo

Cabecera (nombre del algoritmo)

CalculaAreaTriangulo

Declaración (variables/constantes)

base, altura: **entero**

area: **real**

Cuerpo (secuencia de acciones)

leer (base)

leer (altura)

area = (base*altura)/2

imprimir (area)

Pseudocódigo vs. DFD

La siguiente figura, muestra la relación de equivalencia entre el pseudocódigo - diagrama de flujo.

Item	Ejemplo pseudocódigo	Ejemplo diagrama de flujo
Algoritmo en general	<p>Algoritmo (nombre algoritmo) Declaración de variables INICIO Instrucciones_programa FIN_INICIO Fin (nombre_algoritmo)</p>	
Instrucción de entrada de datos	Leer a, b, c	
Instrucción de asignación	$a \leftarrow b+c$	
Instrucción de salida de datos	Escriba ("Hola")	
Instrucción de inicio y fin	INICIO/FIN	

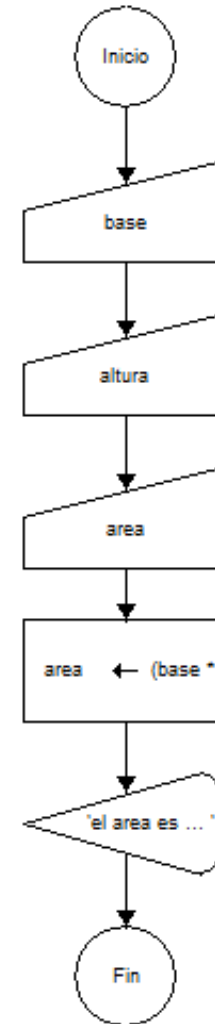
Instrucciones de un algoritmo

Entre las instrucciones básicas que se pueden implementar de modo general en un algoritmo y que esencialmente soportan todos los lenguajes de programación se citan:

Tipo de instrucción	Pseudocódigo
Fin de proceso	fin
Entrada (lectura)	leer
Salida (escritura)	escribir
Asignación	A ← 25
Bifurcación	ir al paso #

El ejemplo en diagrama de flujo

Problema: Escribir un algoritmo que permita calcular el área de un triángulo a partir de su base y su altura



Ejemplo



Dado el problema de "**Abordar un taxi**", indica ¿cuál de las opciones propuestas como solución es la correcta?.

Opción A)

1. Situarse al borde de la acera de cara al lado opuesto de la calle.
2. Buscar la señal de taxi.
3. Al ver la señal, silbar y hacer ademanes para llamar su atención.
4. Fin

Opción B)

1. Buscar la señal de taxi en los autos que pasan.
2. Levantar la mano o gritar "Taxi".
3. Llamar la atención del conductor
4. Tomar el taxi
3. Al ver la señal, silbar y hacer ademanes para llamar su atención.
5. Fin

Opción C)

1. Buscar la señal de taxi en los autos que pasan.
2. Levantar la mano o gritar "Taxi".
3. Esperar a que el taxi se estacione.
4. Abrir la puerta y abordar.
5. Fin

Ejemplo

- Indica **¿cuál de las opciones propuestas como solución es la correcta?**.
- Pero ... antes de apresurarte a responder es bueno recordar el concepto de algoritmo y sus características

Repasemos ...

Algoritmo = *"un conjunto finito de instrucciones, ordenadas secuencialmente y libres de ambigüedad, que lleva a la solución de un problema dado en un tiempo finito".*

Repasemos ...

Se **caracteriza**
por

No ambiguo, es decir, que no dé lugar a diferentes interpretaciones

Finito, debe finalizar después de que se haya llevado a cabo una cantidad finita de pasos

Preciso, el orden de ejecución de los pasos debe estar perfectamente indicado

Comprensible, debe ser claro lo que hace, de forma que quien ejecute los pasos (ser humano o máquina) sepa qué, cómo y cuándo hacerlo.

Continuando con el ejemplo ...

- Dado el problema de "**Abordar un taxi**", indica **¿cuál de las opciones propuestas como solución es la correcta?**.

Opción A)

1. Situarse al borde de la acera de cara al lado opuesto de la calle.
2. Buscar la señal de taxi.
3. Al ver la señal, silbar y hacer ademanes para llamar su atención.
4. Fin

Opción B)

1. Buscar la señal de taxi en los autos que pasan.
2. Levantar la mano o gritar "Taxi".
3. Llamar la atención del conductor
4. Tomar el taxi
3. Al ver la señal, silbar y hacer ademanes para llamar su atención.
5. Fin

Opción C)

1. Buscar la señal de taxi en los autos que pasan.
2. Levantar la mano o gritar "Taxi".
3. Esperar a que el taxi se estacione.
4. Abrir la puerta y abordar.
5. Fin

Continuando con el ejemplo ...

1. ¿Cuál de las opciones es la correcta?

C

2. ¿Qué propiedades las opciones que son incorrectas no cumplían?. Analiza! Las otras opciones



Resumiendo

