

# Conceptos Básicos

## Problemas y Algoritmos

Semestre 2024-1

Agosto, 2023

**Dra. María de Luz Gasca Soto**  
Departamento de Matemáticas,  
Licenciatura en Ciencias de la Computación  
Facultad de Ciencias, UNAM

# Conceptos Básicos

Luz Gasca Soto  
F. Ciencias, UNAM

### Objetivos:

- Definir algunos de los conceptos básicos más importantes sobre **Problemas y Algoritmos**
- Describir todos los atributos y características, tanto de los **Problemas** como de los **Algoritmos**

# Conceptos Básicos

Luz Gasca Soto  
F. Ciencias, UNAM

### Objetivos ...

- Presentar los elementos necesarios para entender el **análisis y solución** de diversos problemas desde su enfoque matemático
- Describir las etapas del **Desarrollo de algoritmos:** Análisis y Diseño.
- Describir la Estructura de los Algoritmos

# Problemas y Algoritmos

Luz Gasca Soto  
F. Ciencias, UNAM

**¿Qué es un problema?**

## • ¿Qué es un problema?

Un **problema** es una **cuestión** para la cual **buscamos una respuesta**.

Un **problema** es una **cuestión** que se plantea para encontrar un **Dato desconocido** a partir de **Datos conocidos**

¿Ejemplos?

## Ejemplos de Problemas

1. Dada una secuencia **S** de números encontrar...
  - a) El mínimo elemento
  - b) El máximo elemento
  - c) El valor promedio de los elementos
  - d) Al elemento **x** en la secuencia **S**
  - e) La suma de todos los elementos
  - f) La suma de los impares

## Ejemplos de Problemas...

2. Cambiar la llanta averiada de un vehículo
3. Encontrar la ruta más corta para ir de Facultad de Ciencias al Auditorio Nacional.
4. Encontrar la forma más barata para ir de Facultad de Ciencias al Auditorio Nacional.
5. Encontrar la forma más barata y rápida para ir de Facultad de Ciencias al Auditorio Nacional.

Estos problemas ...  
**¿Están bien Definidos?**

**P1.** Dada una secuencia **S** de números encontrar...

- a) El mínimo elemento                      b) El máximo elemento
- c) El valor promedio de los elementos
- d) Al elemento **x** en la secuencia **S**
- e) La suma de todos los elementos
- f) La suma de los elementos impares

**¿Qué pasa si S es un conjunto infinito?**

**¿Qué pasa si S es un conjunto vacío?**

**P1'.** Dada una secuencia **S**, finita y no vacía, de números encontrar....

## Ejemplos de Problemas...

**2.** Cambiar la llanta averiada de un vehículo

**¿Qué clase de vehículo es?**                      **¿Dónde está?**

**¿Es un automóvil o un camión o una moto?**

**¿Con qué herramienta?**                      **¿Hay buena refacción?**

**2'.** Cambiar la llanta averiada del auto compacto **Fit azul** placas **F27 ADT** ubicado en el primer estacionamiento de profesores de T.C de la Facultad de Ciencias; estacionado cerca de la puerta del checador. Las herramientas y refacción están en la cajuela.

Un problema puede contener **datos (variables)** que **no** poseen valores específicos al enunciar el problema.

Tales **datos** son llamados  
**Parámetros del Problema.**



**P1'.** Dada una secuencia **S**, finita y no vacía, de números encontrar....

- a) El mínimo elemento                      b) El máximo elemento
- c) El valor promedio de los elementos
- d) Al elemento **x** en la secuencia **S**
- e) La suma de todos los elementos
- f) La suma de los elementos impares

**Parámetros del Problema P1'.**

La secuencia de datos **S** y su tamaño, **n**.

Además para **(d)** se requiere valor de **x**

**2'.** Cambiar la llanta averiada del auto compacto **Fit azul** placas F27 ADT ubicado en el primer estacionamiento de profesores de T.C de la Facultad de Ciencias; estacionado cerca de la puerta del checador.  
Las herramientas y refacción (en buenas condiciones) están en la cajuela.

**Parámetros del Problema 2'.**

**Tipo de vehículo:** auto compacto

**Ubicación del V:** Estacionamiento de profesores

**Herramientas:** Sí hay

**Refacción:** Sí hay

Los **parámetros** determinan una **clase de problemas** para cada asignación de valores que puedan tomar.

A cada **asignación específica** de valores para los parámetros se le denomina

**Ejemplar del Problema** (*instance of the problem*)

Los parámetros **clasifican** a los problemas.

Una **Solución** para un **ejemplar** de un problema es una **respuesta** a la cuestión hecha por el problema... para ese ejemplar específico.

**P1'.** Dada una secuencia **S**, finita y no vacía, de números encontrar....

- a) El mínimo elemento                      b) El máximo elemento
- c) El valor promedio de los elementos
- d) Al elemento **x** en la secuencia **S**
- e) La suma de todos los elementos

**Ejemplar:**  $S = [10, 7, -3, 24, 11, 5, 13, -8, 18]$ ;  $n=9$

**Soluciones:**

- a) -8                      b) 24                      e) 69                      c)  $69/9=7.67$
- d1)  $x=27$  R: No                      d2)  $x=24$  R: Sí

**2°** Cambiar la llanta averiada del auto compacto **Fit azul** placas F27 ADT ubicado en el primer estacionamiento de profesores de T.C de la Facultad de Ciencias; estacionado cerca de la puerta del checador. Las herramientas y refacción están en la cajuela.

PP. **Tipo de vehículo:** auto compacto  
Ejemplar. **Fit azul** placas F27 ADT

PP. Ubicación del V: Estacionamiento de profesores.  
Ej. 1<sup>er</sup>. E. de profes, cerca de la puerta del checador

PP. **Herramientas:** Sí.  
Ejemplar. Sí hay y están en la cajuela

PP. **Refacción:** Sí  
Ejemplar. Sí hay en buenas condiciones en la cajuela

Podemos encontrar fácilmente la solución de un problema cuando el ejemplar es pequeño o es manipulable.

Sin embargo, un ejemplar puede tener un valor **muy grande** para  **$n$** , entonces ya no resulta tan natural utilizar métodos visibles o intuitivos...

Se requiere **formalizar** un **método (proceso)** para solucionar el problema **independientemente** de su tamaño.

Se debe **especificar paso a paso** el método que produzca la solución al problema para cada uno de los ejemplares que éste tenga.

¿Qué es un Algoritmo?

Un proceso que se describe paso a paso es llamado **Algoritmo**.

Un **Algoritmo** debe ser **preciso**: cada instrucción debe ser simple y no ambigua.

Un **Algoritmo** debe ser **finito**: debe tener un número finito de instrucciones y debe terminar en un tiempo finito.

Un **Algoritmo** es una **secuencia, ordenada y finita, de pasos (instrucciones)** que **solucionan** un problema en un tiempo finito.

Un Algoritmo es **Correcto** si garantiza la creación de una **respuesta correcta** para cada ejemplar del problema.

Si diferentes respuestas son **equivalentemente correctas**, el algoritmo deberá ser capaz de producir *cualquiera* de ellas o generarlas todas.

**P1'.** Dada una secuencia  $S$ , finita y no vacía, de números encontrar....  
a) El mínimo elemento

## Algoritmo 1a.

1. Sea  $m$  el primer elemento de  $S$ .
2. Comparamos a  $m$  con cada elemento  $x$  de  $S$ ,  
Si  $x$  es menor que  $m$  entonces  
cambiamos el valor de  $m$  por el de  $x$ ;  
Seguimos las comparaciones hasta terminar  
con los elementos en la secuencia.
3. Regresamos el valor de  $m$

Un algoritmo debe tener **Estructura**:

### Los Datos de Entrada (parámetros):

Son todos los datos *que necesita* el algoritmo para trabajar y procesar.  
Los datos de entrada deben cumplir **pre-condiciones**

### Un Proceso:

La secuencia finita y ordenada de pasos.

### Una Salida:

Los resultados que se desean obtener tras la ejecución del algoritmo  
La solución del problema define una **post-condición**

## Algoritmo 1a.

**Entrada:** Secuencia  $S$ ; Entero  $n$

**Pre-Condición:**  $S$  no vacía y finita;  $n$  entero positivo.

1. Sea  $m$  el primer elemento de  $S$ .
2. Comparamos a  $m$  con cada elemento  $x$  de  $S$ ,  
Si  $x$  es menor que  $m$  entonces  
cambiamos el valor de  $m$  por el de  $x$ ;  
Seguimos las comparaciones hasta terminar  
con los elementos en la secuencia.
3. Regresamos el valor de  $m$

### Post-Condición:

$m$  es tal que para todo  $z$  en  $S$  se tiene que  $m \leq z$



### Metodología para el desarrollo de Algoritmos

#### Requerimos...

1. Tener un problema bien definido
2. Analizar el problema
3. Diseñar el algoritmo
4. Verificar el algoritmo

### 1. Tener un problema bien definido

Para obtener esto debemos plantearnos las siguientes preguntas:

*¿Cuál es el problema en concreto?*

*¿Hasta dónde abarca la solución del problema?*

Estrategia: describir...

- Nombre del problema
- Límites del problema
- Resultados deseados

Invertir tiempo en la definición del problema nos ayuda a no gastar tiempo *replantando* o *parchando* el algoritmo.

### 2. Analizar el problema

Una vez identificado y delimitado el problema, debemos dividir el problema en sus componentes y examinar de qué manera pueden unirse

Debemos contestar las siguientes preguntas:

*¿Qué se necesita para resolver el problema?*

*¿Qué pasos son necesarios para resolver el problema?*

*¿Qué se debe obtener para resolver el problema?*

### 2. Analizar el problema

Una vez resueltas las preguntas, es muy útil escribirlas

Estrategia: describir...

- Datos de entrada  
(¿Qué se necesita para resolver el problema?)
- Proceso  
(¿Qué pasos son necesarios para resolver el problema?)
- Salida  
(¿Qué se obtiene al resolver el problema?)

### 3. Diseñar el Algoritmo

Una vez identificado y delimitado el problema, esta fase tiene el objetivo de dividir el problema en sus componentes y examinar de qué manera pueden unirse

Describir la secuencia (ordenada y finita) de pasos (instrucciones) necesarias para solucionar el problema.

- Descripción.
- Pseudo-código.
- Diagramas ...

### 4. Verificar el algoritmo

Revisar si el algoritmo cumplió o no su objetivo.  
Tomar un ejemplar y ejecutar el algoritmo.



Todo algoritmo debe ser probado antes de ser ejecutado para tener la certeza de que lograremos el objetivo.

Utilizaremos **Técnicas Formales** para verificar que el algoritmo cumple su objetivo.

Algoritmo Correcto

## Problemas y Algoritmos Ejemplo Completo

Luz Gasca Soto  
F. Ciencias, UNAM

**Problema:** Calcular el sueldo quincenal de un empleado.  
El pago es de \$50 pesos la hora, cada día trabaja 8 horas, el número máximo de días por semana es 5.

### 1. Definición del Problema

**Nombre del problema:**

Sueldo quincenal de un Empleado

**Límites del problema:**

Obtener el sueldo quincenal partir del pago por horas y el número de días trabajados

**Resultado deseado:**

Sueldo quincenal de un Empleado

## Problemas y Algoritmos Ejemplo Completo

Luz Gasca Soto  
F. Ciencias, UNAM

### 2. Análisis del Problema

**Datos de Entrada:** ¿Qué necesito para resolver el problema?

- Identificador del empleado
- Número de días Trabajados en la quincena
- Pago por hora
- Número de Horas trabajadas por día

**Proceso:** ¿Qué pasos son necesarios para resolver el problema?

$$\text{SueldoQ} = (\text{Pago por hora}) * (\text{Número de días trabajados}) * (\text{Número de horas trabajadas por día})$$

**Salida:** ¿Qué se obtiene al resolver el problema?

Sueldo quincenal de un Empleado



**Problema:** Calcular el sueldo quincenal de un empleado.  
El pago \$50 pesos la hora, cada día trabaja 8 horas, el número máximo de días por semana es 5.

## 2. Análisis del Problema ...

Identificamos parámetros y constantes

### Parámetros:

- **ID\_Emp:** Identificador del empleado
- **NumDT:** Número de días Trabajados en la quincena

### Constantes:

- **PxH=50:** Pago por hora
- **NHTxD=8:** Número de Horas trabajadas por día

## 2. Diseño del Algoritmo

### Requerimos:

- **ID\_Emp:** Identificador del Empleado;
- **NumDT:** Número de días Trabajados en la quincena
- **PxH=50:** El pago por hora, que es fijo.
- **NHTxD=8:** Número de Horas trabajadas por día

### Pre-Condiciones:

- **NumDT** es menor o igual que 10.

## 2. Diseño del Algoritmo

Dado que el pago por hora y el núm de horas trabajadas por día son datos fijos, entonces para calcular el sueldo quincenal, primero preguntamos quién es el empleado, luego preguntamos cuántos días se presentó a trabajar y se calcula el sueldo.

### Post-Condiciones:

- **SueldoQ** es menor o igual que  $4000=8*10*50$ .

## Algoritmo SueldoQ (ID\_Emp; NumDT)

**Pre-Condiciones:** **NumDT**  $\leq 10$ .

**Constantes:** **PxH=50;** **NHTxD=8;**

### Proceso:

**SueldoQ** = **(PxH)\*(NHTxD)\*(NumDT)**

**Escribir:**

“El sueldo quincenal de **ID\_Emp** es:”, **SueldoQ**

### Post-Condiciones:

- **SueldoQ**  $\leq 4000$ .

### 4. Verificar el algoritmo

Calcular el sueldo quincenal del empleado con **ID\_Emp= 527**, quien trabajó **9** días en la quincena.

Ejemplar: **ID\_Emp= 527**; **NumDT =9**;

Proceso:

$$\begin{aligned}\text{SueldoQ} &= (\text{PxH}) * (\text{NHTxD}) * (\text{NumDT}) \\ &= 50 * 8 * 9 = 3600\end{aligned}$$

Respuesta:

El sueldo quincenal de **527** es: 3600

**Fin**

***¡ Gracias !***