

Universidad Nacional de Jujuy  
Facultad de Ingeniería

Introducción a la Programación  
Programación I

Método científico

Contenido

- Introducción
- Método científico
- Pensamiento crítico
- Barreras y sesgos
- Estrategia de resolución de problemas
- Ejemplos

Método científico

(del griego: *-meta* = hacia, a lo largo- *-odos* = camino-; y el latín *scientia* = *conocimiento*; camino hacia el conocimiento)

*"Conjunto de pasos fijados de antemano por una disciplina con el fin de alcanzar conocimientos válidos mediante instrumentos confiables",*

*"secuencia estándar para formular y responder a una pregunta"*

Pilares fundamentales

- **Reproducibilidad:** capacidad de repetir un determinado experimento, en cualquier lugar y por cualquier persona. Se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados obtenidos.
- **Falsabilidad:** toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada

Modus tollendo tollens

En lógica, el *modo que negando niega*, es una regla de inferencia que tiene la siguiente forma:

Si A, entonces B	$A \rightarrow B$
No B	$\sim B$
<hr/>	
Por lo tanto, no A	$\sim A$

Si está soleado, entonces es de día.  
No es de día.  
Por lo tanto, no está soleado.

Etapas

- **Observación:** Es aplicar atentamente los sentidos a un objeto o a un fenómeno, para estudiarlos tal como se presentan en realidad, puede ser ocasional o causalmente.
- **Inducción:** La acción y efecto de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio particular de cada una de ellas.
- **Hipótesis:** Consiste en elaborar una explicación provisional de los hechos observados y de sus posibles causas.
- Probar la hipótesis por **experimentación**.
- **Demostración** o refutación (**antítesis**) de la hipótesis.
- **Tesis** o **teoría científica**.

## Teoría del movimiento: Aristóteles

Aristóteles (384-322 ac)

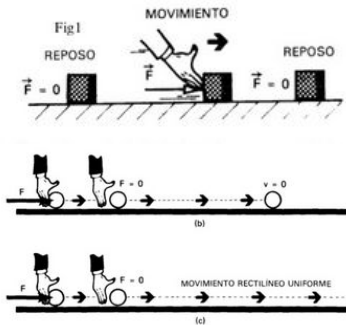
- En su época se pensaba que para conocer algo era suficiente sólo observar y aplicarla lógica.
- Clasificó los movimientos en naturales y violentos.
- Los movimientos naturales se originan en la composición de los cuerpos: una piedra cae al suelo porque está compuesto básicamente por tierra, el humo va al cielo porque está formado básicamente por aire.
- Los movimientos violentos se originan por un agente externo, por ejemplo tirar una piedra.
- No puede existir el vacío.
- La rapidez con la que cae un cuerpo depende de su composición y su peso, caen primero los cuerpos más pesados.
- Su pensamiento sobre los fenómenos naturales se basa principalmente en la observación y en la intuición.
- La física de los cuerpos terrestres es diferente a la explicación del comportamiento de los cuerpos celestes.

## Teoría del movimiento: Galileo

Galileo Galilei 1564-1642

- Galileo utilizó una forma diferente de pensar, diseñando experimentos con mediciones precisas, comprobación de hipótesis y generación de teorías mediante el uso de las matemáticas.
- Perfeccionó el telescopio, inventó instrumentos de medición como el termómetro, realizó estudios con el péndulo, observaciones astronómicas, comprobó que el sol era el centro de nuestro sistema y la tierra giraba en torno de él y no que la tierra era el centro del universo como se creía en la época.
- También estudió el movimiento de los cuerpos y después de muchos experimentos llegó a la conclusión de que todos los cuerpos caen al mismo tiempo en el vacío, sin importar su forma y su peso.
- Logró medir el tiempo de sus experimentos usando tres formas: con un péndulo, con un reloj de agua llamado clepsidra y con sonido de un laúd.
- Con sus mediciones pudo clasificar los movimientos en uniforme, acelerado y periódico.

## Experimentos



## Instrumentos



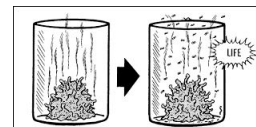
## Teoría de la generación espontánea

Ciertas formas de vida (animal y vegetal) surgen de manera espontánea a partir ya sea de materia orgánica, inorgánica o de una combinación de las mismas.

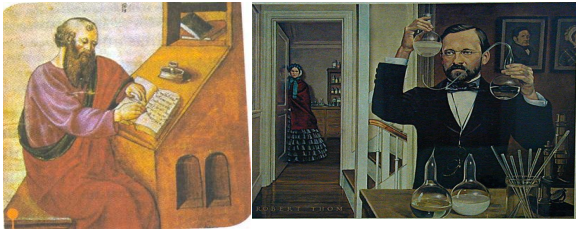
Descrita por Aristóteles, sustentada y admitida por Descartes, Bacon y Newton

Objetada en el siglo XVII. Hoy se considera que esta teoría está plenamente refutada.

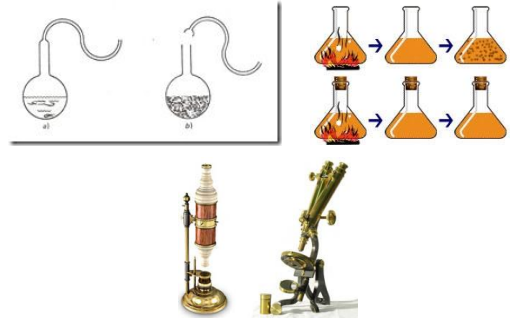
## Teoría de la generación espontánea



## Aristóteles vs. Pasteur



## Refutación



## Pensamiento crítico

Proceso mediante el cual se usa el conocimiento y la inteligencia para llegar de forma efectiva, a la postura más razonable y justificada sobre un tema.

Trata de ir más allá de las creencias, prejuicios, impresiones y opiniones particulares, por lo que requiere claridad, exactitud, precisión, evidencia y equidad.

## Pensamiento crítico

Es una habilidad que se debe desarrollar ya que tiene cualidades muy específicas y nos ayuda a:

- Resolver problemas de una mejor manera, nos hace más analíticos,
- clasificar la información en viable y no viable,
- ser más curiosos, querer saber e investigar más acerca de temas de interés,
- adquirir nuevas capacidades como la creatividad, la intuición, la razón y la lógica.

## Pensamiento crítico

1. Adoptar la actitud de un pensador crítico.
2. Reconocer y evitar las barreras y sesgos cognitivos principales
3. Identificar y caracterizar argumentos
4. Evaluar las fuentes de información
5. Evaluar los argumentos

### Actitudes

- mente abierta
- dudas sanas
- humildad intelectual
- libertad de pensamiento
- una alta motivación

## Barreras y sesgos

Reconocer, prever y evitar

- Limitaciones humanas básicas
- Uso del lenguaje
- Falta de lógica y percepción
- Trampas y escollos psicológicos y sociales

## Identificar y caracterizar argumentos

Argumento: significa presentar una razón que soporte, respalde o apoye una conclusión, no significa polemizar, reñir o discrepar.

**Argumento = Razón + conclusión**

Razón es sinónimo de: premisa, evidencia, datos, proposiciones, pruebas y verificaciones.  
Conclusiones es sinónimo de: acciones, veredictos, afirmaciones, sentencias y opiniones.

## Evaluar la información y los argumentos

### Evaluar las fuentes de información

- debe buscar fuentes de información que sean creíbles, precisas y sin sesgo. Esto dependerá de variables como calidad o calificaciones de las fuentes, de su integridad y de su reputación

### Evaluar los argumentos

- Las presunciones, conjeturas, supuestos o asunciones están garantizadas
- El razonamiento llevado a cabo es relevante y suficiente
- Existe información que ha sido omitida

## Diferencias entre ejercicios y problemas

### Comprensión

Ejercicios	Problemas
Se entiende de inmediato en qué consiste la cuestión y cuál es el medio para resolverlo.	No se sabe a primera vista cómo atacar y resolverlo; a veces ni siquiera se ve claro en qué consiste el problema.

### Objetivos

Ejercicios	Problemas
Es que el alumno aplique de forma mecánica conocimientos y algoritmos ya adquiridos y fáciles de identificar.	Es que el alumno busque, investigue, utilice la intuición, profundice en el conjunto de conocimientos y experiencias anteriores y elabore una estrategia de resolución.

## Diferencias entre ejercicios y problemas

### Aplicación

Ejercicios	Problemas
Son cuestiones cerradas.	Están abiertos a posibles variantes y generalizaciones y a nuevos problemas.

### Motivación

Ejercicios	Problemas
No suele implicar la afectividad.	Supone una fuerte inversión de energías y de afectividad. A lo largo de la resolución se suelen experimentar sentimientos de ansiedad, de confianza, de frustración, de entusiasmo, de alegría, etc.

## Diferencias entre ejercicios y problemas

### Tiempo

Ejercicios	Problemas
Exige poco tiempo y éste se puede prever de antemano.	Exige un tiempo que es imposible de prever de antemano.

### Texto

Ejercicios	Problemas
Abundan.	Son escasos.

## Definición de estrategia

Una estrategia es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.

Proviene del griego ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ Stratos = Ejército y Agein = conductor, guía.

## Definición de problemas

“Una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma.” (Krulik y Rudnik, 1980)

“Para que una situación constituya un problema para una persona, debe estar enterada de la existencia de la situación, reconocer que debe ejecutar algún tipo de acción ante ella, desear o necesitar actuar, hacerlo y no estar capacitado, al menos en lo inmediato, para superar la situación.” *Teaching and learning Mathematics*, F. Bell, (1978).

## Definición de problemas

El proceso es más complejo e involucra más elementos, inclusive de carácter emocional-afectivo, psicológico, sociocultural, entre otros. Los aspectos que intervienen son:

1. Los recursos (conocimientos previos, el dominio del conocimiento).
2. Las heurísticas (estrategias cognitivas).
3. El control (estrategias metacognitivas).
4. El sistema de creencias.

Schoenfeld (1985)

## Heurísticos

**Ley de Weiler:** Nada es imposible para la persona que no tiene que hacerlo.

**Ley de Howe:** Todo individuo tiene un plan que no funciona.

**Ley 90/90:** El primer 10% de la tarea requiere el 90% del tiempo. El 90% restante ocupa el 10% que queda.

**Ley de Gordon:** Si no vale la pena realizar un proyecto, no vale la pena realizarlo bien.

**Ley de Slack:** Lo mínimo con que se conforme será lo máximo que puede esperar obtener.

## Experto

Capitán: ¿Ve usted alguna pista?

Sherlock: Me ha proporcionado siete, pero naturalmente deberé probarlas antes de poder decir si sirven de algo.

Capitán: ¿Seguramente sospecha de alguien?

Sherlock: Sospecho de mí mismo.

Capitán: ¿Cómo?

Sherlock: Sospecho que estoy sacando conclusiones con demasiada premura.

Sherlock Holmes

El Tratado Naval de Arthur Conan Doyle

## Estrategia de resolución de problemas

1. Detectar el problema.
2. Formular el enunciado.
3. Generar alternativas.
4. Ejecutar la mejor alternativa.
5. Evaluar los resultados.
6. Obtener conclusiones.
7. Mirar hacia atrás.

## Algunas estrategias

Codificar (utilizar un método de expresión adecuado: algebraico, verbal, gráfico...), Experimentar y sacar pautas (inducir), Empezar el problema desde atrás, Resolver problemas análogos (analogía), Empezar por lo fácil, resuelve un problema más simple, Descomposición del problema en pequeños problemas, Conjetura y lleva a cabo la conjetura, Saca partido de la simetría, Ensayo y error, Supón que NO (reducción al absurdo), Organización, Deduce y saca conclusiones (deducir), Haz un esquema, dibujo, tabla, ..., Haz recuento (conteo), Analiza casos límites, etc

## Frutería

Tienes una frutería y te han repartido tres cajas: una tiene sólo manzanas; otra, sólo naranjas; la tercera, manzanas y naranjas. Cada caja tiene una etiqueta: “manzanas”, “naranjas” y “manzanas y naranjas”. Ninguna de las cajas tiene la etiqueta que le corresponde. ¿Cómo puedes saber la fruta que contiene cada una de las cajas sacando una sola pieza de una sola de ellas?

## Frutería

Posibilidades	Cajones		
	Manzanas	Naranjas	Manzanas y Naranjas
1			
2			