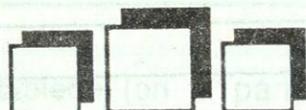


C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

E) \_\_\_\_\_



## Tema 6

# Condiciones para formular problemas científicos

(Tomado del texto de Ernestina Troncoso de Bravo:  
Metodología de la ciencia, pp. 89-93)

- 1 **P**lantearse problemas, detectarlos, es rasgo característico del hombre y lo ha hecho siempre: pasar de problemas cotidianos a problemas científicos ya es un adelanto.
- 2 Hasta épocas recientes, la mayoría de los problemas de la ciencia se planteaban para explicar fenómenos que ocurren en forma natural, de manera periódica o aperiódica.
- 3 Dentro de los fenómenos regulares surgían interrogantes como los siguientes: ¿Por qué algunas cosas son pesadas y otras ligeras? ¿Cuál es la causa de las mareas?
- 4 Entre los fenómenos naturales no periódicos, ha inquietado al hombre conocer la causa de los terremotos, las sequías, el arco iris y otros más.
- 5 Pero en el siglo XIX, la ciencia experimental creó todo un mundo artificial de experiencias, estudiando hechos y fenómenos que se produjeron en el curso de la investigación en **condiciones artificialmente puras y estables de laboratorio**. Por ejemplo, aunque lo que ahora llamamos electricidad estática y ferromagnetismo, fueron fenómenos estudiados desde la antigüedad, la electricidad y el electromagnetismo corriente, que **ocurren naturalmente**, no se habían detectado y eran desconocidos hasta que se produjeron por primera vez, **bajo condiciones controladas en el laboratorio**.

6 Pero en cualquier circunstancia, ya sea la estrictamente "natural" o la "artificial" de los laboratorios, todo problema científico surge cuando el investigador hace preguntas sobre un tema y observa que no es suficiente todo el saber acumulado en el cuerpo de conocimientos para dar respuesta a su interrogante.

7 Para plantear el problema, es importante que el investigador siga una secuencia metodológica que se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Agrupar los datos que el cuerpo de conocimientos aporte, y anotar la incógnita.
2. La incógnita debe ser formulada en forma de pregunta específica y precisa.
3. Definir si los datos disponibles en el cuerpo de conocimientos son suficientes para elaborar una estrategia de solución. Si son escasos, hay que recopilar más; si son excesivos, seleccionar los atinentes al problema a investigar.

8 Lo anterior se apreciará con mayor claridad en el siguiente ejemplo sobre la diferenciación anatómica y fisiológica de las células del cuerpo humano:

**Datos:**

1. La formación de un cigoto humano, producto de la fecundación del óvulo, permite que la célula formada tenga los 23 pares de cromosomas que tiene toda célula humana.
2. Los cromosomas son los transmisores de la información genética, incluyendo el cómo se van a desarrollar las células.
3. En las sucesivas divisiones, las células resultantes poseen también los 23 pares de cromosomas. Sin embargo, las células se especializan a una función específica, lo que las hace diferentes entre sí.

**Problema:**

¿Cuál es la causa de que las células que provienen de un mismo cigoto se desarrollen anatómica y fisiológicamente en formas diferentes, si tienen la misma información genética.

9 El planteamiento de un problema científico requiere que se observe un mínimo de reglas, pues de lo contrario se puede dar lugar a la formación de los llamados "pseudoproblemas", como son:

- ¿Cuántos granos de trigo se requieren para formar un montón de granos de trigo?
- ¿Qué ocurre si una fuerza irresistible se enfrenta con un cuerpo inamovible?

10 Las reglas para formular adecuadamente los problemas científicos son las siguientes:

11 **EL PROBLEMA DEBE SER PLANTEADO EN RELACIÓN CON EL ACTUAL CUERPO DE CONOCIMIENTOS DISPONIBLE.- Se eliminan datos subjetivos, no científicos, como creencias en los poderes curativos de ciertas palabras "mágicas"; o datos obsoletos ya mejorados por adelantos de la propia ciencia;** por ejemplo, los que se manejan actualmente respecto a la constitución del suelo de la Luna después de los viajes realizados por los astronautas.

12 **EL PROBLEMA DEBE SER PLANTEADO EN TÉRMINOS PRECISOS CLAROS.-** Para lograrlo se recomienda:

- a. Claridad en los conceptos empleados.
- b. Evitar términos o palabras ambiguas (que pueden tomarse en más de un sentido)
- c. Seleccionar símbolos adecuados y breves.

13 **EL PROBLEMA DEBE TENER POSIBILIDAD DE SER RESUELTO.-** Aunque cuando su solución tarde cierto tiempo en ser encontrada debe vislumbrarse la posibilidad de resolverse mediante una investigación adecuada. Aquellos problemas que se consideran sin posibilidad de ser resueltos son descartados de la categoría de científicos, al menos en las condiciones presentes de la ciencia.

14 **DEL PROBLEMA DEBEN DESPRENDERSE TANTO EL MÉTODO COMO LAS POSIBLES TÉCNICAS PARA RESOLVERLO.**

15 EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DEBE SER CONSECUENTE CON LA REALIDAD.- Es decir, que las condiciones teóricas que de él se deriven concuerden con los resultados obtenidos en la investigación experimental.

16 EL PROBLEMA DEBE SER ESPECÍFICO.- Esto significa que se restrinja a un campo determinado de la investigación. Observe la diferencia entre estas dos formas de plantear un problema, sobre el mismo aspecto:

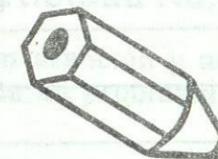
- ¿Fumar produce cáncer?
- ¿El fumar tres cajetillas diarias de cigarros, durante cinco años consecutivos, puede aumentar el índice de probabilidades de padecer cáncer pulmonar en adultos de 20 a 40 años de edad?

17 Es conveniente mencionar que estas reglas no son "recetas" únicas o infalibles para formular problemas, sino solamente guías útiles.

18 Los científicos y la lógica han proporcionado muchas reglas más con el propósito de **asegurar la infalibilidad** del correcto planteamiento de un problema, que garantice su solución afortunada. Sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado la fórmula perfecta y única para conseguirlo, si bien se han logrado resultados sorprendentes desarrollando investigaciones que comienzan planteando problemas que han seguido las reglas que acabas de estudiar.

19 Puede suceder, y de hecho sucede, que en el curso de la investigación se llegue a advertir que las condiciones propuestas resultan insuficientes para encontrar la solución de un problema, y entonces es necesario proceder a modificar su planteamiento.

20 De cualquier manera, la aplicación de las reglas para lograr el buen planteamiento de un problema científico da cierta garantía de solución.



## ACTIVIDADES

### Actividad No. 33

Contesta las siguientes preguntas

1. ¿En qué situación surgen los problemas científicos?

---

---

---

---

---

2. ¿Qué secuencia metodológica debe seguir un investigador al plantear un problema científico?

A) \_\_\_\_\_

---

---

---

B) \_\_\_\_\_

---

---

---

C) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Enlista las reglas para formular adecuadamente un problema científico.

A) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

F) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Actividad No. 34

Lee los siguientes ejemplos con atención y advierte cómo a partir de ciertos datos surge el planteamiento de un problema.

**Datos.-**

1. Aristóteles propuso la teoría de la generación espontánea para explicar la aparición súbita y aparentemente sin causa de ciertos animales y plantas.
2. Redi-Spallanzani desafiaron la idea de generación espontánea y plantearon un experimento bien controlado.
3. Pasteur planteó y realizó ingeniosos experimentos que también contribuyeron a destruir los argumentos de la teoría de la generación espontánea.
4. Los experimentos de Redi-Spallanzani y de Pasteur brindaron apoyo a la teoría de la biogénesis (toda vida proviene de vida preexistente).

**Problema.-**

Si las plantas y animales actuales evolucionaron a partir de antepasados; y éstos, a su vez, de antecesores más primitivos ¿Cómo se originó la vida?



**Datos.-**

1. Los ecosistemas son unidades naturales donde se presentan interacciones de organismos con su medio ambiente.
2. El mantenimiento del equilibrio de los factores bióticos y abióticos es fundamental para el funcionamiento del mismo ecosistema.
3. La alteración de cualquiera de los factores que intervienen en el ecosistema puede ocasionar la destrucción del mismo.

**Problema.-**

¿Qué factores pueden alterar el equilibrio o la armonía de un ecosistema?

Actividad No. 35

A continuación se te proporcionan dos ejemplos más, semejantes a los anteriores, pero incompletos. Lee con atención los datos y formula un problema a partir de los mismos.

Datos.-

1. Las cargas eléctricas del mismo signo se repelen, y todos los protones tienen la misma carga eléctrica (positiva).
2. En el núcleo de todos los átomos se encuentran varios protones que se mantienen juntos. (Con excepción, por supuesto, del núcleo del hidrógeno que sólo tiene un protón.)

Problema.-

---

---

---

---

---

Actividad No. 36

Datos.-

1. Las cargas contrarias se atraen mutuamente.
2. Un neutrón está formado por un protón -con carga positiva- y un electrón -con carga negativa-; (además de un neutrino que carece de carga eléctrica).
3. El neutrón, cuando está fuera del núcleo del átomo, es una partícula inestable. Es decir: tiende a desintegrarse en sus elementos componentes.

Problema.-

---

---

---

---

---

