

La Física y el método científico

En la antigüedad, los sabios buscaban la explicación de los misterios de la naturaleza a partir del uso del razonamiento lógico exclusivamente; esto traía por consecuencia que un mismo fenómeno tuviera diversas causas, según cual fuera el autor de la argumentación.

Esta situación cambió, especialmente desde el siglo XVI, cuando Galileo Galilei sostuvo que la generación de conocimiento se debe basar más en la experimentación. La idea no era nueva, pero Galileo la puso en práctica con bastante éxito y empieza a nacer lo que en la actualidad se conoce como el “método científico”.

La parte esencial del método científico es la experimentación, la cual debe ser reproducible; es decir, un experimento determinado puede ser realizado por cualquiera y debe obtener los mismos resultados, de otra manera, las conclusiones no se consideran válidas.

Recordemos que el objetivo de la ciencia es explicar lo que ocurre en el mundo de forma que pueda hacer predicciones. Para eso se usa el método científico:

El método científico es el conjunto de acciones y procesos que realiza el investigador en forma ordenada y sistemática para hallar respuesta a los problemas que le plantea la Naturaleza.

Este método sugiere, para el trabajo científico, una serie de pasos o etapas basados en la experiencia adquirida a lo largo de muchos años de trabajo e investigación. La ejecución de estos pasos en forma cronológica, garantiza la objetividad de la investigación, proporcionando credibilidad y solidez a los resultados y conclusiones.

Los pasos generalmente establecidos para el Método Científico son:

1. Observación.
2. Planteamiento del Problema.
3. Formulación de Hipótesis.
4. Predicción de resultados.
5. Experimentación.
6. Interpretación de los datos recogidos.
7. Conclusiones.
8. Generalización de los resultados y formulación de Leyes.
9. Desarrollo de la Teoría científica.



Debe hacerse la aclaración que no existe un solo método científico, porque cada experimento es diferente y puede no seguir exactamente todos los pasos. Sin embargo, hay elementos clave en el proceso experimental, los cuales podemos identificar.

Entre los pasos necesarios que conforman el método científico, se encuentran:

❖ **Observación:**

Consiste en la recopilación de hechos acerca de un problema o fenómeno natural que despierta nuestra curiosidad. Las observaciones deben ser lo más claras y numerosas posibles, porque han de servir como base de partida para la solución. Una vez que se ejecuta la observación, surgen una o más preguntas, generalmente generadas por la curiosidad del observador, por ejemplo, ¿por qué una piedra cae al suelo, cuando se le suelta desde cierta altura?

❖ **Formulación de la hipótesis:**

Es la explicación que nos damos ante el hecho observado. Su utilidad consiste en que nos proporciona una interpretación de los hechos de que disponemos, la cual debe ser puesta a prueba por observaciones y experimentos posteriores. Las hipótesis no deben ser consideradas nunca como verdaderas, debido a que un mismo hecho observado puede explicarse mediante numerosas hipótesis. El propósito de una buena hipótesis consiste solamente en darnos una explicación para estimularnos a hacer más experimentos y observaciones. Continuando con el ejemplo anterior, una hipótesis es, que la Tierra atrae a todos los objetos hacia ella.

❖ **Experimentación:**

Este paso es el más importante del método científico. Consiste en el estudio de un fenómeno reproducido generalmente en un laboratorio, en las condiciones particulares de estudio que interesan, eliminando o introduciendo aquellas variables que puedan influir en él. Se entiende por variable todo aquello que pueda causar cambios en los resultados de un experimento. La experimentación determina la validez de las posibles explicaciones (hipótesis) que nos hemos dado y decide el que una hipótesis se acepte o se deseche.

❖ **Conclusiones:**

Es la determinación de la certeza o falsedad de nuestra hipótesis propuesta, a través de los resultados obtenidos por medio de la experimentación realizada.

Cuando la hipótesis se verifica, entonces se procesa la declaración final, que en ciencias se llama “TEORÍA”.

La TEORÍA es una declaración parcial o totalmente verdadera, verificada por medio de la experimentación o de las evidencias y que sólo es válida para un tiempo y un lugar determinados.

Si la teoría se verificara como verdadera en todo tiempo y lugar, entonces es considerada como “LEY”.

Una teoría está sujeta a cambios, una ley es permanente e inmutable. Una ley es comprobable en cualquier tiempo y espacio en el Cosmos, sin embargo, una teoría es verdadera sólo para un lugar y un tiempo dados.

Por ejemplo, la “Gran Explosión” (Big Bang) es una teoría sobre el origen del Universo, que se perfecciona de acuerdo a nuevos descubrimientos, mientras que lo relacionado con la Gravitación es una ley, pues ocurre en todo tiempo y lugar del Universo conocido.

Actualmente no puede hablarse de un método científico único. Debido a la gran diversidad de la ciencia, existen muchos métodos científicos, aunque todos coinciden en algunos aspectos como son la investigación organizada y el combinar experimentos sistemáticos con mediciones cuidadosas; otros aspectos que también son importantes y que dependen de cada investigador son la genialidad, imaginación, suerte y mucha paciencia.

Usa el Método Científico en tu proyecto



Observa con curiosidad la naturaleza
¿Qué te llama la atención? ¿Qué hace falta?

Analiza y pregúntate. Define tu problema.
Un problema bien definido está a medio resolver.

Planifica y organízate
Rompe el problema en partes

Investiga, Explora y Recopila evidencia
Busca en la Internet, libros, pregunta a profesionales

Has una hipótesis clara
Has predicciones para probar en tu experimento

Experimenta
Define tus variables y tu control

Llega a una conclusión
Has otras pruebas para confirmar

Ilustraciones por: Dignitiz.com. Más información en: www.dignitiz.com/06metodocientifico.html

Una plantilla para aplicar el método científico en proyectos escolares.

Analizaremos uno a uno el significado y alcance de cada una de estas etapas del trabajo y para mejor comprensión, desarrollaremos un caso como ejemplo.

Ejemplos de aplicación del método científico. Uso en la vida cotidiana.

Ejemplo 1. El caso de un frasco al cual se le pegó la tapa

Imagina que estás un día por la tarde haciendo tarea y de pronto te sientes hambriento. Te levantas decidido a comer un pan con mermelada. Intentas abrir el recipiente, pero no se abre. Repites la operación tres veces y nada.



Observación. El frasco no se abre.

Problema. El frasco no se abre porque la tapa está “pegada” con residuos del azúcar de la mermelada.

Hipótesis. La solución consiste en dar pequeños golpecitos en la tapa para que se abra.

Predicción de resultados. Si golpeo suavemente la tapa con una cuchara se abrirá.

Experimento. Tomo una cuchara y doy pequeños y suaves golpes sobre la tapa del frasco, intentando abrirlo.

Conclusión. Se confirmó la hipótesis.

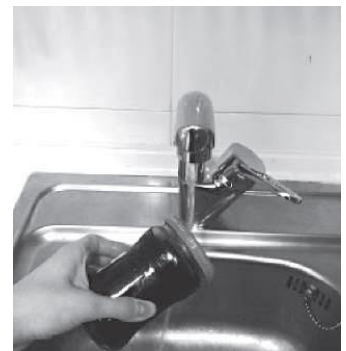
Si después de los golpes sobre la tapa, el frasco sigue sin abrir entonces planteas una nueva hipótesis.

Problema: El frasco no se abre porque la tapa está “pegada” con residuos del azúcar de la mermelada.

Hipótesis. Si utilizo un trozo de tela plástica (como el de los guantes para realizar labores domésticas), evitará resbalones con la tapa y será más fácil abrirla.

Predicción de resultados. Si sostengo la tapa con el trozo de tela creará más fricción, permitiendo abrir la tapa del frasco.

Experimento. Tomo la tapa con ayuda de un trozo de tela ahulada, que produce un efecto an-tiresbalón y procedo a girarla para abrir el frasco.



Conclusión. Se confirmó la hipótesis.

Si no hubiera abierto, razonaré que el problema es que además pudo crearse un pequeño vacío.

Problema. El frasco no se abre porque la tapa está “pegada” con residuos del azúcar de la mermelada.

Hipótesis. Si caliento la tapa metálica del frasco, se abrirá.

Predicción de resultados. Si la tapa se calienta lo suficiente se abrirá.

Experimento. Coloco la porción del frasco con la tapa metálica en el chorro de agua caliente o en un recipiente con agua muy caliente y con la tapa sumergida en él. Después de pocos minutos, el frasco se abre.

Conclusión. Se confirmó que la tapa necesitaba dilatarse para poder abrir el frasco.

❖ Ejemplo 2. El caso de los objetos que caen libremente

Observación:

Todos los objetos dejados en libertad a cierta altura, caen atraídos por la gravedad terrestre en forma vertical de arriba hacia abajo.

Problema:

En un día sin viento, ¿caen todos los objetos con la misma velocidad al llegar al suelo sin importar su naturaleza, ni su tamaño y peso?

Hipótesis:

En un día sin viento, todos los cuerpos caen a la misma velocidad al llegar al suelo, independientemente de su naturaleza y tamaño.

Predicción de resultados:

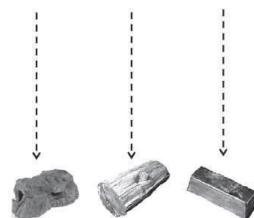
Si dejamos caer simultáneamente, en un día sin viento, varios objetos de diferente naturaleza y tamaño, todos golpearán el suelo en el mismo momento.

Experimento:

1). Elegimos un punto elevado (de preferencia en un lugar cerrado, para evitar corrientes de aire) desde donde podemos lanzar simultáneamente varios objetos.

2). Preparamos tres cuerpos diferentes:

- ✓ Un trozo de piedra de 0.5 Kg de masa.
- ✓ Un trozo de madera de 0.25 Kg de masa.
- ✓ Un trozo compacto de plomo de 1 Kg masa.



3). Preparamos en el lugar de lanzamiento: un estante donde podamos acomodar las tres muestras y lanzarlas simultáneamente.

4). Verificamos que no haya viento. Podemos utilizar un anemómetro (instrumento para medir la velocidad del viento) o una llama de un cerillo o encendedor.

5). Colocamos en el lugar de caída un observador que verifique si todos los objetos golpean el suelo simultáneamente.

6). Realizamos tres lanzamientos cambiando la posición relativa de los objetos y cambiando el observador que controla la llegada.

Interpretación de los resultados:

Comprobamos que en todos los casos los objetos tocaron tierra simultáneamente, por lo tanto cayeron a la misma velocidad al llegar al suelo.

Conclusión:

Se verifica la hipótesis planteada, es decir, que en un día sin viento, todos los objetos caen en caída libre a la misma velocidad al llegar al suelo, independientemente de su tamaño.

