



El Método Científico

No hay sólo un método científico, sin embargo existen formas y métodos comunes en la manera que trabajan los y las científicas. Esto nos recuerda al físico italiano Galileo Galilei (1564-1642) y al filósofo inglés Francis Bacon (1561-1626). Ellos se liberaron de los métodos de los griegos que trabajaban *hacia adelante* o *hacia atrás*, dependiendo de las circunstancias, llegando así a conclusiones acerca del mundo físico mediante el razonamiento de suposiciones arbitrarias (axiomas). Los científicos actuales trabajan hacia adelante, al examinar primero la manera que el mundo realmente funciona y luego construyendo una estructura para explicar los hallazgos.

Aunque ninguna descripción del **método científico** del tipo receta de cocina resulta adecuada, es probable que alguno de los siguientes pasos, o todos, se encuentren en la forma que la mayoría de las y los científicos realizan su trabajo:

Observación:

Gracias al uso de tus sentidos, podrás percibir objetos y sucesos. La observación metódica de un fenómeno u objeto en estudio te permitirá, además, desarrollar otras habilidades importantes del proceso científico, como inferir, comparar, clasificar y medir. A partir del proceso de observación surgirá naturalmente una pregunta que guiará el proceso de investigación (**formulación del problema de investigación**)

Hipótesis:

Generalmente, a partir de la observación surge el planteamiento del problema que se va a estudiar y que debe formularse de la forma más precisa posible. El planteamiento del problema suele ir acompañado de alguna suposición que lo explica, a ésta se la llama hipótesis. Es decir, la hipótesis son suposiciones sobre la relación existente entre variables que explican el comportamiento de un objeto o que influyen en un hecho.

Para emitir una buena hipótesis que explique el comportamiento de los fenómenos observados, es indispensable la imaginación y la reflexión.

La hipótesis debe ser verificada posteriormente mediante la experimentación. Si no puedes comprobarla, será necesario que formules una nueva y la pongas a prueba. Ahora bien, el hecho que una hipótesis haya sido verificada mediante un proceso experimental no indica que dicha hipótesis sea válida con carácter universal.

Una buena hipótesis debe tener las siguientes características:

- Ser fruto de una observación cuidadosa del hecho a investigar.
- Ser clara, que se entienda perfectamente la explicación que se da.
- Que sea comprobable experimentalmente.
- Que sea precisa, esto es, que intente explicar una realidad, una observación, y no una multitud de observaciones y hechos.



Una vez establecido el problema y de establecer la hipótesis de trabajo, es necesario buscar información sobre el tema (Bibliografía, sitios web, etc.), que pueda ayudar a sustentar teóricamente el trabajo investigativo, utilizando trabajo previo hecho por otras y otros investigadores.

Experimentación:

Para saber si nuestra hipótesis es acertada, debemos comprobarla experimentalmente y/o realizar cálculos para verificar las consecuencias pronosticadas (hipótesis). Hay por tanto que diseñar y realizar el montaje experimental que intente confirmar o refutar nuestra hipótesis. Esto significa que experimentar implica repetir sistemáticamente la observación de un fenómeno bajo condiciones controladas y un experimento debe ser siempre reproducible, es decir, debe estar planteado y descrito de tal manera que cualquier persona con los medios necesarios, pueda repetirlo. De no ser así, los resultados de este experimento no serán aceptados por toda la comunidad científica. Debemos tener en cuenta la creatividad y el espíritu crítico son dos cualidades importantes para desarrollar y potenciar en esta etapa de experimentación.

Resultados:

Los datos obtenidos (no sólo en actividades experimentales, también en actividades teóricas y prácticas) podrás presentarlos en tablas, gráficos o esquemas para mostrar ordenada y coherentemente los resultados obtenidos.

Análisis de resultados:

En esta fase el investigador tiene que saber leer los datos de la experimentación, y ayudado por las tablas y gráficos, intentar darle una explicación al motivo de la investigación. Ésta es una fase de análisis, de deducciones y de extrapolaciones para poder formular una conclusión acerca del problema o fenómeno estudiado.

Si los resultados confirman la hipótesis, se pasa a la siguiente fase formulando una conclusión. Si los resultados no verifican la hipótesis, hay que revisar cada una de los pasos anteriores en busca de algún fallo o aspecto que no se haya tenido en cuenta, antes de desecharla.

Conclusiones:

Basándose en los datos obtenidos y en la presentación de los resultados, se puede aceptar o rechazar, según si los resultados la respaldan o no, sacar conclusiones gracias al análisis que hagas de ellos, las que se deben comunicar para compartir tus aprendizajes con otros compañeros y compañeras. Varias conclusiones de diversas investigaciones sobre una misma temática, permiten al científico formular progresivamente generalizaciones, principios científicos, teorías, modelos, que van dando contenido y explicación a una ciencia concreta.



Ejemplo de aplicación del método científico en la vida cotidiana:

- **Problema:** Mi computadora no funciona correctamente.
- **Observación:** Mi computadora se apaga sola y abre **páginas web** que yo no identifico.
- **Hipótesis:** La computadora ha sido infectada con un **virus**.
- **Predicción:** Si compro un **antivirus** original y escaneo con él la computadora el antivirus localizará y destruirá el virus y el problema se va a resolver.
- **Experimentación:** Compro un antivirus original, después lo instalo en mi computadora, lo actualizo y escaneo la computadora pero antes de terminar el escaneo la computadora se apaga y el antivirus **deja de funcionar**; repito la operación dos veces más pero el resultado es el mismo.
- **Hipótesis 2:** Dado que el antivirus no corrigió el problema ahora voy a **formatear el disco** duro y a reinstalar el sistema operativo.
- **Predicción 2:** Si formateo el disco duro y después reinstalo el **sistema operativo** el problema deberá quedar resuelto.
- **Experimentación:** Formateo el disco duro utilizando el **disco del sistema** operativo y posteriormente instalo una vez más el sistema operativo.
- **Resultados:** La computadora ahora sirve bien; le coloqué el antivirus nuevo para evitar otro problema similar; resolví el problema pero perdí todos mis documentos.
- **Conclusión:** La computadora tenía un virus pero era tan nuevo que el antivirus no logró desinstalarlo.



II. Aplicación

¿Has visto alguna vez un hielo hundirse en agua?



Analiza la siguiente situación:

Sabemos que los estados de la materia son sólidos, líquidos y gaseosos, así también sabemos que las moléculas en un estado líquido tienen mayor energía interna que en un estado sólido. Respecto a la densidad en dichos estados, podemos decir que normalmente al pasar de un estado líquido a un estado sólido esta aumenta. Pero el agua tiene un comportamiento anómalo en comparación al resto de los líquidos, tal como muestra el gráfico el agua al congelarse aumenta su volumen. Esto ocurre porque al disminuir la temperatura del hielo, este se dilata, disminuyendo su densidad.

De acuerdo a lo que conoces del Método Científico

1. ¿Qué es lo que puedes observar?
2. ¿Qué situación problema podrías plantear?
3. ¿Cuál es la variable dependiente?
4. ¿Cuál es la variable independiente?
5. Ante la situación problema, ¿Qué hipótesis pueden plantear?
6. Plantea un proceso de experimentación para comprobar o refutar tu hipótesis.