

INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO Y SUS ETAPAS

Autor: Yolanda Castán

0.1. Concepto

Denominamos **método** al "modo ordenado de proceder para llegar a un resultado o fin determinado, especialmente para descubrir la verdad y sistematizar los conocimientos" (Diccionario Actual de la Lengua Española).

El **método científico** (del griego: -μετά = hacia, a lo largo- -οδός = camino-; y del latín scientia = conocimiento; camino hacia el conocimiento) es un método de investigación usado principalmente en la producción de conocimiento en las ciencias.

Existen varias definiciones referentes al método científico.

Según el Oxford English Dictionary, el método científico es: "un método o procedimiento que ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo XVII, que consiste en la observación sistemática, medición y experimentación, y la formulación, análisis y modificación de las hipótesis."

El método científico sería el procedimiento mediante el cual podemos alcanzar un conocimiento objetivo de la realidad, tratando de dar respuesta a las interrogantes acerca del orden de la naturaleza.

Por tanto es un método ligado a la ciencia y al conocimiento científico.

El método científico caracteriza el **conocimiento científico**, "Donde no hay método científico no hay ciencia" (Bunge, L. 1981, p. 29). La **ciencia** es el resultado de aplicar el método científico a problemas resolubles, por lo que la investigación científica es la acción de aplicar el método científico y el método científico es un proceso sistemático por medio del cual se obtiene el conocimiento científico basándose en la observación y la experimentación.

Para que haya **ciencia** debe haber dos componentes, "un conjunto de conocimientos" y "un método apropiado para su estudio: la observación", y la observación ha de ser sistemática y controlada.

El conocimiento científico es el producto que se obtiene mediante la aplicación del método científico en la ciencia.

En el siguiente cuadro podemos ver las diferencias entre el conocimiento científico y conocimiento común no científico.

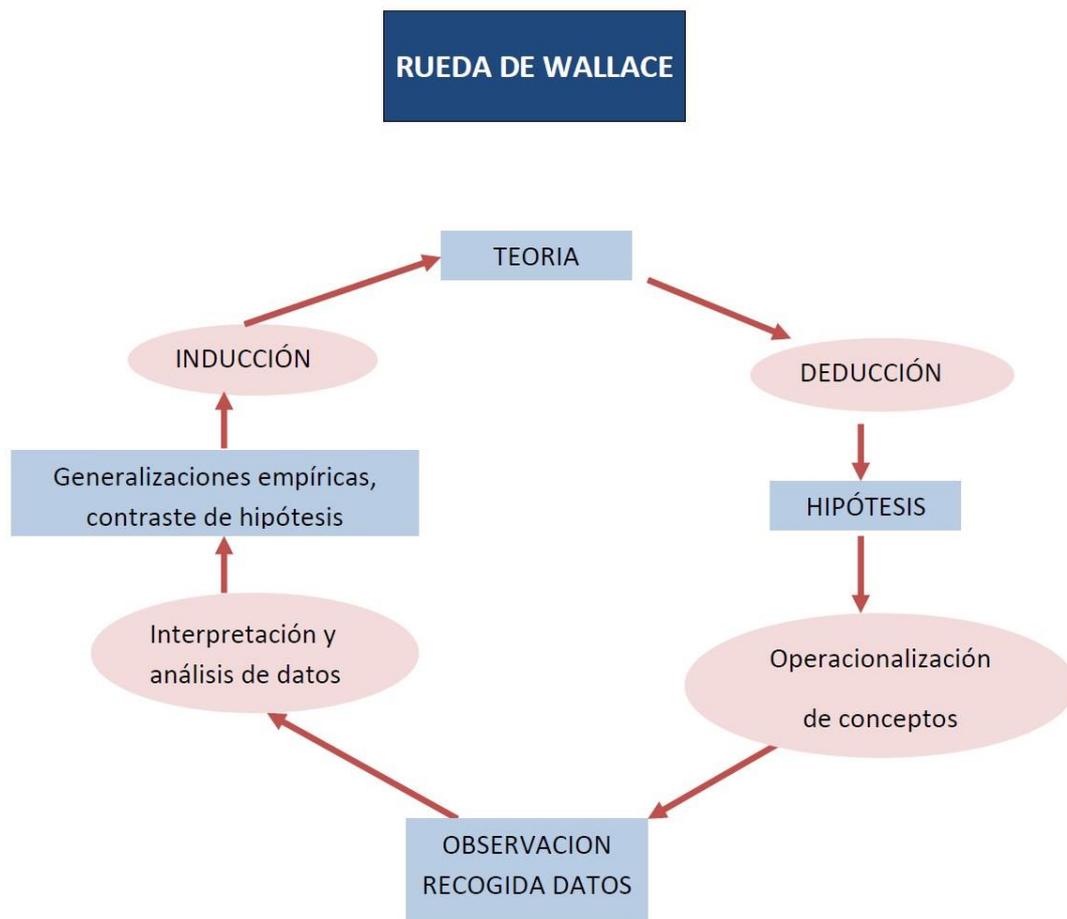
Conocimiento científico

Conocimiento común

<ul style="list-style-type: none"> • Predominantemente Objetivo • Responde al Cómo y Por qué • Práctico y teórico • Preciso 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Subjetivo ☐ Da respuestas a Cómo ☐ Práctico ☐ Inexacto
Conocimiento científico	Conocimiento común
<ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje técnico • Universal • Basado en la comprobación • Según método científico • Predictivo 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Lenguaje común ☐ No es válido de forma universal ☐ Se basa en la creencia o experiencia ☐ Se adquiere al azar

Para ser científico, un método de investigación debe basarse en la empírica y en la medición, sujeto a los principios específicos de las pruebas de razonamiento.

La llamada Rueda de Wallace es la representación circular del modelo y conocimiento científico:



El método científico está basado en dos pilares, la **reproducibilidad**, es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento, en cualquier lugar y por cualquier persona y la **refutabilidad**, toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada o refutada (falsacionismo). Esto implica que si se diseñan experimentos, y dan resultados distintos a los predichos, negarían la hipótesis puesta a prueba.

0.2. Objetivo del método científico

- Alcanzar el conocimiento cierto de los fenómenos y poder predecir otros.
- Descubrir la existencia de procesos objetivos y sus conexiones internas y externas para generalizar y profundizar en los conocimientos así adquiridos para demostrarlos con rigor racional y comprobarlos con el experimento y técnicas de su aplicación.

0.3. Características del método científico

- Es un método teórico.
- Es sistemático: sentido de orden y disciplina que busca garantizar un nivel aceptable de reproducibilidad y validez.
- Es a la vez inductivo y deductivo.
- Tiene una base empírica: emplea la observación directa para obtener los datos objetivos necesarios que documentan el conocimiento obtenido.
- Emplea el examen crítico: el científico somete sus resultados a la prueba empírica se halla sujeto a revisión y los resultados no son nunca definitivos.
- Es circular: interacción continua entre experiencia y teoría. La teoría alimenta a la experiencia y ésta a la teoría y el objetivo es entrar en un proceso de retroalimentación que permite la acumulación de conocimiento.
- Busca controlar los factores que no están directamente relacionados con las variables en cuestión pero que pueden influir sobre ella.

Como características generales del método científico serían la sistematización y el control (Zimmy y Towsend).

- Sistematización: aislar de forma intencional el fenómeno concreto y que es objeto de la observación.
- Control: las condiciones bajo las que se realiza la observación han sido previamente consideradas y delimitadas.

0.4. Presupuestos del método científico

Los presupuestos del método científico son principalmente tres:

- Orden: los fenómenos en la naturaleza ocurren dentro de un orden
- Determinismo: aceptamos que cada observación está determinada por un acontecimiento anterior y así sucesivamente.

- Comprobabilidad: Cada interrogante en un proceso puede ser explicado y comprobado.

Basándonos en estos presupuestos los requisitos del conocimiento científico serían:

- Empirismo: real y objetivo
- Repetibilidad: capacidad de ser confirmado al ser repetido
- Aceptabilidad: el investigador presupone la aceptación de lo publicado anteriormente
- Publicidad: los descubrimientos deben darse a conocer

0.5. Técnicas del método científico:

Son los procedimientos que utiliza el método científico para el estudio.

Podemos citar los siguientes tipos de técnicas:

- **Inductivo:** razonamiento que conduce a partir de la observación de casos particulares a conclusiones generales, siempre que la validez de las primeras. Parte de enunciados particulares para generalizar. Generaliza inferencias a partir de un conjunto de evidencias. No garantiza que la conclusión sea verdadera aun partiendo de premisas verdaderas, si no que se llegan a conclusiones con cierto grado de probabilidad. La inferencia es de abajo a arriba.

Ej. de estructura de razonamiento deductivo

He visto un pájaro que vuela
He visto otro pájaro que también vuela...
Los pájaros vuelan

- **Deductivo:** razonamiento formal en el que la conclusión se obtiene por la forma del juicio del que se parte. La derivación es forzosa. Se considera una conclusión verdadera e imposible ser falsa si hemos admitido el juicio del que se parte. Se asume que si las premisas son verdaderas la conclusión será verdadera. La inferencia es de arriba abajo.

Ej. de estructura de razonamiento deductivo

Los pájaros son aves
Los pájaros vuelan
Las aves vuelan

Según las premisas sean verdaderas o no, la conclusión asumida será verdadera o falsa.

- **Hipotético-Deductivo:** único método con el que se puede obtener información científica, aplicada a las ciencias formales (matemática, lógica)

- Observación---hipótesis—experimentación—teorías
- **Analítico:** proceso cognoscitivo, que descompone un objeto en partes para estudiarlas en forma aislada.
 - **Sintético:** integra los componentes de un objeto de estudio, para estudiarlos en su totalidad.
 - **Histórico comparativo**
 - **Cuantitativo:** usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías
 - **Cualitativo:** utiliza la recolección de datos, sin medición numérica, para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación

Se puede llegar al conocimiento de los fenómenos a través de la experiencia, razonamiento e investigación, siendo vías complementarias.

El método científico suele describirse como un proceso en que los investigadores a partir de sus observaciones hacen las inducciones y formulan hipótesis y, a partir de éstas hacen deducciones y extraen las consecuencias lógicas; infieren las consecuencias que habría si una relación hipotética es cierta. Si dichas consecuencias son compatibles con el cuerpo organizado de conocimientos aceptados, la siguiente etapa consiste en comprobarlas por la recopilación de datos empíricos, las hipótesis se aceptan o rechazan en base a ellos.

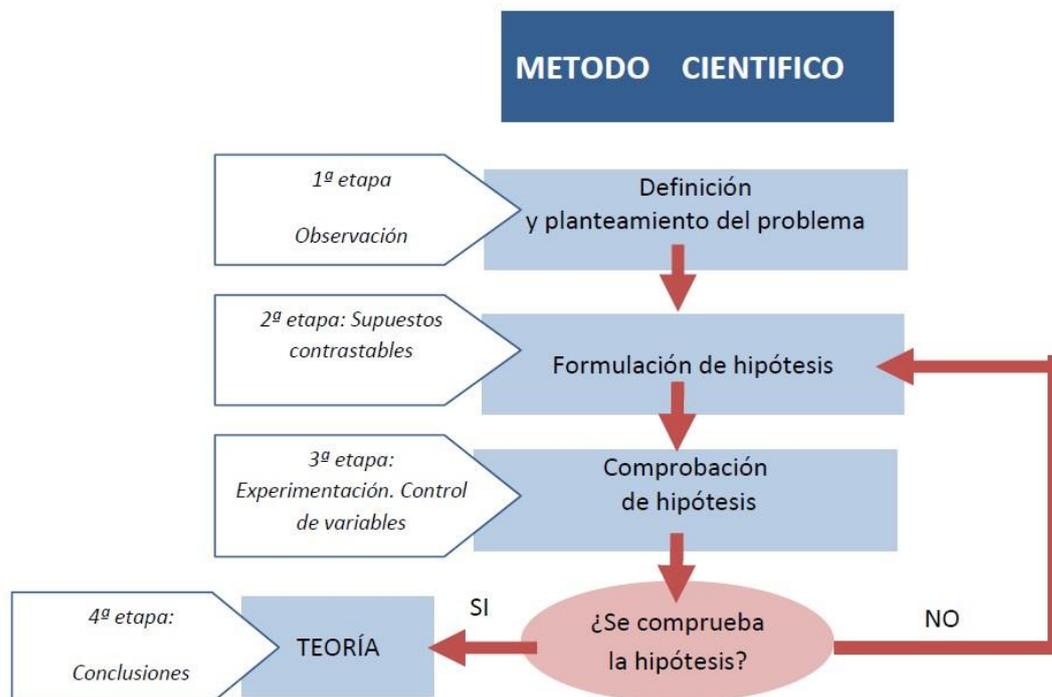
0.6. Etapas del método científico

El método científico tiene una serie de etapas que han de seguirse, la designación de las etapas varía según los autores, pero lo importante es transmitir el concepto de que dicho método es un **proceso sistemático de investigación** que consta de partes interdependientes.

Las etapas que integran el método científico son: 1) definición del problema, 2) formulación de hipótesis (razonamiento deductivo), 3) recopilación y análisis de datos, 4) confirmación o rechazo de hipótesis, 5) resultados, 6) conclusiones.

Los pasos a seguir o etapas han de cumplirse siempre:

1. **Definición y planteamiento del problema:** pregunta para la cual no encontramos respuesta. Es necesario que sea resoluble y debe ser formulado en términos adecuados.
2. **Formulación de la hipótesis:** la hipótesis exige una formulación más elaborada con la aparición de las variables y la relación que esperamos encontrar entre ellas. Es la "verdad provisional" o cómo se explica el problema a la luz de lo que se sabe. Las hipótesis se pueden formular como objetivos o resultados que se quieren conseguir. Para aceptar o rechazar la hipótesis (o conseguir el objetivo) se elige un determinado diseño de estudio.
3. **Recogida y análisis de datos:** comprobación empírica tras recogida de datos. Es la etapa más específica de cada técnica concreta del método científico.
4. **Confrontación de los datos con la hipótesis**
5. **Conclusiones y generalización de los resultados:** Si los datos avalan la hipótesis será confirmada. En caso contrario se concluirá que en las circunstancias contempladas la hipótesis no ha sido confirmada y/o se volverá a la segunda etapa proponiendo una nueva y coherente solución al problema.
6. **Nuevas predicciones:** esta etapa es añadida por algunos autores y hace referencia a nuevos problemas que surgirían de los resultados obtenidos.



Descrito desde otro punto de vista, podemos decir que el método científico se inicia con una fase de observación, donde el científico toma contacto con el fenómeno, se sabe algo de él, pero lo induce a continuar buscando alguna respuesta sobre él. Sigue una fase de planteamiento de la hipótesis que basada en el conocimiento previo y en los datos que se recogerán, podría ser demostrada. Por último la fase de comprobación, que depende de la generalidad y sistematicidad de la hipótesis.

RESUMEN

- El método científico es el estudio empírico controlado, crítico y sistemático de hipótesis que intentan explicar presuntas relaciones entre varios fenómenos.
- Proceso objetivo, sistemático y controlado
- Etapas: 1) definición del problema, 2) formulación de hipótesis, 3) recogida y análisis de datos, 4) confirmación o rechazo de hipótesis, 5) resultados, 6) conclusiones