

TEMA 1. LA CIENCIA Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

1- ¿QUÉ ES EL MÉTODO CIENTÍFICO?

Tenemos tres definiciones básicas que nos explican el concepto de lo que es el método científico y son:

- 1) El método científico es el conjunto de procedimientos lógicos que sigue la investigación para descubrir las relaciones internas y externas de los procesos de la realidad natural y social.
- 2) Llamamos método científico a la serie ordenada de procedimientos de que se hace uso en la investigación científica para obtener la extensión de nuestros conocimientos.
- 3) Se entiende por método científico al conjunto de procesos que el hombre debe emplear en la investigación y demostración de la verdad.

1.1-ESTRUCTURA DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Cuando se analiza un determinado fenómeno se procede sistemáticamente, siguiendo una serie de etapas establecidas en sus pasos fundamentales. Esta secuencia constituye el denominado método científico, o experimental que se estructura de:

1-Detección de un problema-observación. El primer paso del método científico tiene lugar cuando se hace una observación a propósito de algún evento o característica del mundo que no tiene explicación con los conocimientos del momento.

Tras la observación se procede a una detallada descripción del fenómeno. La observación debe ser reproducible.

2 – Hipótesis. Planteamiento de posibles explicaciones de las observaciones y su relación causa-efecto. Deducción de las consecuencias de la hipótesis y predicciones que se pueden deducir de la hipótesis: falsabilidad.

3- Experimentación- Comprobación de si las consecuencias de nuestra hipótesis se cumplen o no por medio de una experimentación controlada. Se intenta mantener todas las variables controladas o promediadas y se trabaja con una de ellas. De todos los pasos en el método científico es el que verdaderamente separa la ciencia de otras disciplinas.

Sobre esta fase puede haber variaciones en distintas disciplinas científicas o experimentos concretos. En ciertas ciencias no se pueden realizar experimentos directamente, sólo registrar datos (vulcanología, astronomía, física teórica...)



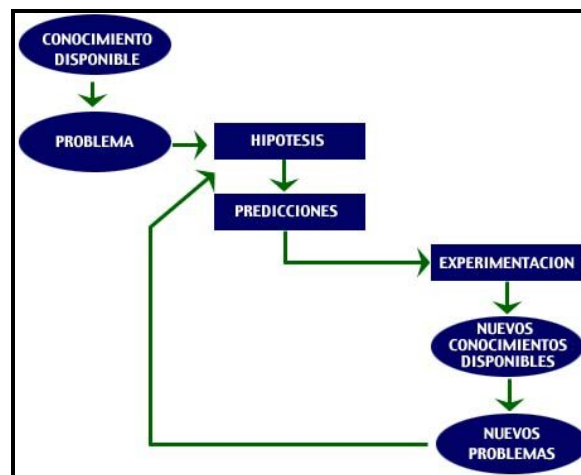
En ocasiones no hace falta plantear una hipótesis, sólo proceder a la experimentación directamente para conocer algo.

Registro y Análisis de datos: Es indispensable la recolección de datos (observaciones iniciales, resultados durante ya al final del experimento) en forma organizada, de manera que sea posible determinar relaciones importantes entre estos, para lo cual se utilizan tablas, graficas y en algunos casos dibujos científicos.

Análisis de Resultados: Extraer la mayor información de los datos recolectados.

4- Demostración o refutación de las hipótesis y establecimiento de teorías. Si es coherente con la experimentación, la hipótesis queda demostrada provisionalmente. Si tras nuevas comprobaciones la hipótesis no es refutada se enuncia una teoría

5- Presentación de resultados. La ciencia tiene como objetivo el conocimiento público. Las investigaciones se publican en revistas donde son revisadas por expertos independientes que examinan su coherencia y calidad. Una vez demostrado que no se trata de un fraude, el nuevo conocimiento adquirido se hace público.



1.2- CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO CIENTÍFICO

“Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes” Newton a Hooke en 1676

EL MÉTODO CIENTÍFICO ES RACIONAL

Es racional porque se funda en la razón, es decir, en la lógica, lo cual significa que parte de conceptos, juicios y razonamientos y vuelve a ellos; por lo tanto, el método científico no puede tener su origen en las apariencias producidas por las sensaciones, por las creencias o preferencias personales. También es racional porque las ideas producidas se combinan de acuerdo a ciertas reglas lógicas, con el propósito de producir nuevas ideas.

EL MÉTODO CIENTÍFICO ES ANALÍTICO

El método científico descompone todo lo que trata con sus elementos; trata de entender la situación total en términos de sus componentes; intenta descubrir los elementos que componen cada totalidad y las interrelaciones que explican su integración. Por tal razón, los problemas de la ciencia son parciales y así con sus soluciones, más aun: los problemas son estrechos al comienzo, pero van ampliándose a medida que la investigación avanza.

EL MÉTODO CIENTÍFICO ES CLARO Y PRECISO

La claridad y la precisión del método científico se consiguen de las siguientes formas:

- Los problemas se formulan de manera clara, para lo cual, hemos de distinguir son los problemas e, incluiremos en ellos los conceptos o categorías fundamentales.
- El método científico inventa lenguajes artificiales utilizando símbolos y signos; a estos símbolos se les atribuye significados determinados por medio de reglas de designación.

EL MÉTODO CIENTÍFICO ES VERIFICABLE

Todo conocimiento debe aprobar el examen de la experiencia, esto es, observacional y experimental. Por tal razón la ciencia fáctica es empírica en el sentido de que la comprobación de sus hipótesis involucra la experiencia; pero no es necesariamente experimental y, por eso, no es agotada por las ciencias de laboratorio.

Dependiendo del **objetivo**, la investigación científica puede ser:

INVESTIGACIÓN BÁSICA

Se caracteriza porque busca el conocimiento en sí, en la determinación de generalizaciones universales, realizando teorías científicas, sistemáticas, y coherentes que se refieren a un área del saber humano.

INVESTIGACIÓN APLICADA

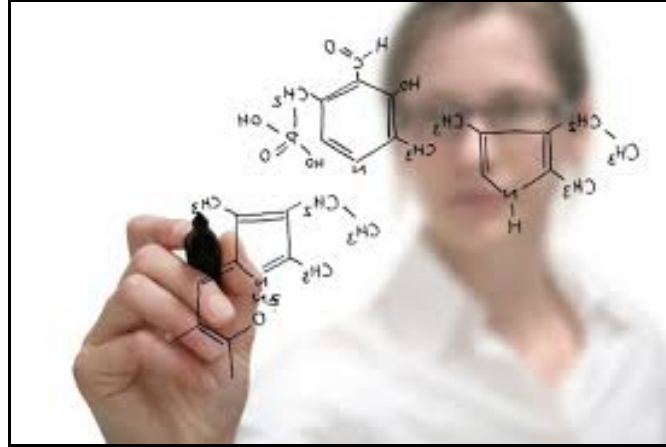
Es el trabajo científico que busca obtener conocimientos e informar sobre hechos o fenómenos para aplicarlos en el enriquecimiento de la ciencia y la solución de los problemas humanos.

1.3- PROBLEMAS DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Uno de los problemas que se puede presentar al usar el método científico puede ser la manera en que conciba al método científico, no verlo como solo "un conjunto de instrucciones mecánicas o reglas inflexibles que el investigador debe cumplir ciegamente, sino como una valiosa guía que en la práctica puede variar sus procedimientos, de acuerdo a la razón, nivel o naturaleza de la investigación a realizar"

El aplicar sistemáticamente los pasos del método científico no asegura de por si los resultados deseado por el investigador, en muchos casos se debe comenzar de nuevo desde el principio, un proceso investigativo. No es un método infalible.

La aplicación de un método científico en el proceso de investigación conlleva inversión de recursos tales como, dinero, tiempo y trabajo, esto quizás represente inconvenientes al momento de comenzar un proceso de investigación, pero se reconoce que no solo es necesario, vale la pena.



1.4- ¿QUÉ ES LA CIENCIA?

La ciencia es un método de conocimiento, un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento y de los que se deducen principios y leyes generales.

Se puede ver la ciencia desde dos focos distintos, a saber, desde el punto de vista estático o dinámico. "Según el punto de vista estático, ciencia es un cuerpo sistematizado de información que incluye principios, teorías y normas. Este punto de vista enfatiza los resultados acumulativos de la investigación."

Podemos referirnos a ciencia desde como dinámica cuando de le considera como un proceso. "Quienes crean ciencia desde este tipo dicen que las teorías y principios se convertirán en dogma si no se someten a la investigación y desarrollo continuo."

Los científicos establecen Teorías y Leyes científicas que son enunciados acerca de cómo se comporta la naturaleza. Estas teorías y leyes permiten hacer predicciones que han sido aplicadas para mejorar diversas facetas del desarrollo humano y por lo que ha adquirido el prestigio y la importancia actual.

1.5- CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS

Formales

-Lógica - Matemáticas

Experimentales

-Física

-Química

-Biología

-Geología

-Astronomía

-Meteorología

Sociales

-Psicología

-Sociología

-Historia

-Economía



2- LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS

Como hemos visto en el ejemplo de la “revolución astronómica”, el progreso científico no parece que suceda por acumulación de pequeños avances en largos periodos de tiempo. Más bien parece que las ideas científicas permanecen estables durante largos periodos de tiempo y después sufren rápidos cambios en momentos críticos.

“las nuevas teorías científicas no nacen por verificación ni por falsación, sino por sustitución”

Thomas S. Kuhn

Pero... ¿sustitución de qué? Kuhn resume el cambio científico con el siguiente esquema:

Un paradigma está constituido por los supuestos teóricos generales, las leyes y las técnicas para su aplicación que adoptan los miembros de una comunidad científica. Trabajar dentro de un paradigma implica poner en práctica lo que se llama “ciencia normal”, que es la que articula y desarrolla el **paradigma**.

En este desarrollo, surgirán problemas, fenómenos que no quedan explicados por el paradigma. Si estas dificultades se consolidan, puede llegarse a la crisis que se puede resolver sólo desde un nuevo paradigma. Cuando este nuevo paradigma rompe radicalmente con el anterior, se produce una revolución científica.

Veamos con más detalle cada uno de los conceptos implicados en esta descripción:

El paradigma coordina y dirige la resolución de problemas y su planteamiento. Es el modelo de hacer ciencia que orienta la investigación científica y bloquea cualquier presupuesto, método o hipótesis alternativa. El paradigma es el soporte para la ciencia normal. Consta de leyes y supuestos teóricos, así como de aplicaciones de esas leyes y el instrumental necesario para las mismas. De fondo, aparece también un principio metafísico, una concepción de la realidad y de las cosas.

La ciencia normal es la actividad para resolver problemas (teóricos o experimentales) gobernada por las reglas de un paradigma. Sólo desde el paradigma se logran los medios adecuados para resolver problemas. Los fenómenos inexplicados son anomalías, responsabilidad del científico, no de la teoría. El científico “vive” en el paradigma.

Surge la crisis con la existencia de anomalías, aunque sólo eso no implica una crisis necesariamente. Cuando se afecta al fundamento del paradigma y no es superado, es cuando el fenómeno constituiría una crisis.

Hablamos entonces de revolución; la crisis puede dar lugar a un cambio, a un “nuevo mundo”. Los científicos rivales “viven en mundos distintos” y hay factores sociales, históricos, económicos, culturales y religiosos que pueden propiciar que un individuo escoja uno u otro paradigma. El cambio científico es fundamentalmente revolucionario. Las revoluciones científicas son aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en los que un viejo paradigma es sustituido total o parcialmente por otro distinto incompatible con él.

Ejemplos de revoluciones científicas y de cambios de paradigmas han sido la sustitución del geocentrismo por el heliocentrismo, la sustitución de la “generación espontánea” por la microbiología, el fijismo por el darwinismo, o la sustitución de la mecánica newtoniana por la física relativista.