

Filosofía de la ciencia

Herman Johnson Armijo

La **filosofía de la ciencia** es la investigación sobre la naturaleza del **conocimiento científico** y la práctica **científica**.

La filosofía de la ciencia se ocupa de saber cómo se desarrollan, evalúan y cambian las **teorías** científicas, y de saber si la **ciencia** es capaz de revelar la verdad de las entidades ocultas y los procesos de la naturaleza.

Son **filosóficas** las dos proposiciones básicas que permiten construir la ciencia:

- La **naturaleza** es *regular, uniforme e inteligible*.
- El **hombre** es capaz de comprender la inteligibilidad de la naturaleza.

Estos dos presupuestos **metafísicos** no son cuestionados en la actualidad.

Lo que intenta la filosofía de la ciencia es explicar cosas como:

- La naturaleza y la obtención de las **teorías** y conceptos científicos;
- La relación de éstos con la **realidad**;
- Cómo la ciencia explica, predice y controla la naturaleza;
- Los medios para determinar la validez de la **información**;
- La formulación y uso del **método científico**;
- Los tipos de **razonamiento** utilizados para llegar a conclusiones;
- Las implicaciones de los diferentes métodos y modelos de ciencia.

En definitiva es establecer las condiciones en las que un conocimiento pueda ser considerado **válido**, es decir, aceptado como verdadero por la comunidad científica.

Filosofía:

La palabra procede del griego, y está compuesta de φίλος ("filos", que en griego significa "amante de" o "amigo de", se suele confundir con amor que en griego sería "filia" o especialidad "ειδικότητα") y σοφία ("Pensamiento", **Sabiduría, conocimiento, saber**): φιλοσοφία (*Amante de la Sabiduría*).

Física:

Parte de la filosofía, que trata del ser como tal, de sus propiedades, principios y causas primarias.

Metafísica:

Ciencia que estudia las propiedades, cambios, interacción y otros aspectos de la materia y la energía.

Gran parte de la filosofía de la ciencia es indisoluble de la **gnoseología**, (teoría del conocimiento) un tema que ha sido considerado por casi todos los filósofos.

Algunos científicos han mostrado un vivo interés por la filosofía de la ciencia y unos pocos, como **Galileo Galilei**, **Isaac Newton** y **Albert Einstein**, han hecho importantes contribuciones.

Numerosos científicos, sin embargo, se han dado por satisfechos dejando la filosofía de la ciencia a los filósofos y han preferido seguir *haciendo ciencia* en vez de dedicar más tiempo a considerar *cómo se hace la ciencia*. Dentro de la tradición occidental, entre las figuras más importantes anteriores al **siglo XX** destacan [Aristóteles](#), [René Descartes](#), [John Locke](#), [David Hume](#), [Immanuel Kant](#) y [John Stuart Mill](#).

La *filosofía de la ciencia* no se denominó así hasta la formación del [Círculo de Viena](#), a principios del siglo XX.

En la misma época, la [ciencia](#) vivió una gran transformación a raíz de la [teoría de la relatividad](#) y de la [mecánica cuántica](#).

En la filosofía de la ciencia actual las grandes figuras son, sin lugar a dudas, [Karl R. Popper](#), [Thomas Kuhn](#), [Imre Lakatos](#) y [Paul Feyerabend](#).

Tabla de contenidos

- [1 Los precursores](#)
- [2 La ciencia como producto de la lógica y la razón](#)
 - [2.1 La filosofía analítica](#)
 - [2.2 El falsacionismo](#)
- [3 La reacción](#)
 - [3.1 Ciencia, historia y revolución científica](#)
 - [3.2 Programas de investigación científica](#)
 - [3.3 Pluralismo metodológico](#)
- [4 Corrientes actuales](#)
 - [4.1 Estructuralistas](#)
 - [4.2 Filosofía de la ciencia naturalizada](#)
 - [4.3 Realismo frente a empirismo](#)
 - [4.4 Sociología de la ciencia](#)
 - [4.5 Otras filosofías de la ciencia](#)
- [5 Véase también](#)
- [6 Enlaces externos](#)

1 Los precursores

Para [Aristóteles](#) (384 adC-322 adC) la ciencia era conocimiento cierto por medio de *causas*.

Esta definición (teniendo en cuenta el amplio concepto de ciencia de la antigüedad, diferente del más restrictivo actual) tuvo vigencia en [Europa occidental](#) durante siglos, hasta que fue rechazada por la nueva *filosofía natural* que nació en los siglos [XVII](#) y [XVIII](#).

La [escolástica](#) propuso la **regularidad y uniformidad** para su aplicación en la ciencia.

[René Descartes](#) (1596 - 1650) pretendía un conocimiento cierto basado en la existencia indudable de un sujeto pensante, y avanzar gracias a ideas **claras y distintas**.

El papel de la experiencia quedaba en un segundo plano.

No es de extrañar que, en el campo de la ciencia, los **racionalistas** destacaran en **matemáticas**, como el mismo Descartes o como **Leibniz**, creador junto con Newton del **cálculo infinitesimal**.

La corriente filosófica iniciada por **Francis Bacon** (1561 - 1626) proponía un conocimiento de la naturaleza **empirista** e **inductista**.

Para elegir entre teorías rivales no había que recurrir a la argumentación, sino realizar un experimento crucial (*instantia crucis*) que permitiese la selección.

David Hume (1711 - 1776), el principal filósofo empirista, subrayó aún más la importancia de los *hechos* frente a las *interpretaciones*.

Pero el racionalismo y el empirismo clásicos destacaban excesivamente uno de los aspectos de la ciencia (la racionalidad o la experiencia) en detrimento del otro.

El *idealismo trascendental* de **Kant** (1724 - 1804) intentó una primera síntesis de ambos sistemas en la que el *espacio y el tiempo absolutos* de Newton se convirtieron en condiciones que impone nuestra mente para poder aprehender el mundo externo.

Racionalista: Que no concede un valor más importante que el de la razón

Empirista: Decide si una proposición tiene sentido o carece de él.

Inductivista: Que saca conclusiones generales de algo particular.

Dentro de la tradición empirista **Auguste Comte** (1798 - 1857) propuso una filosofía, el **positivismo**, en la que la ciencia se reducía a relacionar fenómenos observables, renunciando al conocimiento de causas.

Ernst Mach (1838 - 1916) ejerció, con su **empiriocriticismo**, una gran influencia que preparó el nacimiento del **Círculo de Viena**.

Mach desarrolló una filosofía de orientación empirista centrada en los conceptos y métodos de la ciencia.

Ésta debe estudiar sólo las apariencias (los *fenómenos*), de forma que intentar estudiar algo que no se nos presenta directamente a los sentidos es hacer **metafísica**.

Coherente con sus ideas filosóficas, Mach se opuso hasta el final a la nueva **teoría atómica**, cuyo objeto es inalcanzable a la experiencia.

Pierre Duhem (1861 - 1916) afirmó que "toda ley física es una ley aproximada; por lo tanto, siguiendo la lógica estricta, no puede ser ni verdadera ni falsa; cualquier otra ley que represente las mismas experiencias con la misma aproximación puede pretender, con tanto derecho como la primera, el título de ley verdadera, o, para hablar más exactamente, de ley aceptable".

Aún así, Duhem opinaba que a medida que la ciencia avanza, se va acercando progresivamente a una descripción más fiel de la naturaleza.

2 La ciencia como producto de la lógica y la razón

2.1 La filosofía analítica

El empirismo y el logicismo son las dos principales fuentes de los orígenes de la [filosofía analítica](#).

Uno de los primeros movimientos fuertes dentro de esta corriente fue el [positivismo lógico](#) o [empirismo lógico](#).

Dentro de ella también tiene un lugar especial el estudio de la [lógica](#) y los lenguajes, la [filosofía del lenguaje](#) (donde destacaron [Ludwig Wittgenstein \(1889 - 1951\)](#), [Bertrand Russell \(1872 - 1970\)](#) y [Alfred North Whitehead \(1861 - 1947\)](#)).

Se suele considerar que la filosofía de la ciencia alcanza su edad adulta en la década de los veinte con la aparición del [Círculo de Viena](#), en el que se encuadró un nutrido grupo de filósofos como [Rudolf Carnap \(1891 - 1970\)](#), [Otto Neurath \(1881 - 1945\)](#), [Hans Hahn \(1879 - 1934\)](#), [Kurt Gödel \(1906 - 1978\)](#), [Willard V. Quine \(1908 - 2000\)](#)... A imitación del de Viena, [Hans Reichenbach \(1891 - 1953\)](#) fundó el Grupo o [Círculo de Berlín](#).

El Círculo de Viena propuso un modelo de ciencia en el que ésta procede mediante generalizaciones ([inducción](#)) a partir de los datos.

La visión de la ciencia del Círculo de Viena es llamada también [Concepción Heredada](#) o Concepción Heredada de la Ciencia.

La idea central del positivismo y del neopositivismo es que la ciencia debe utilizar las teorías como instrumentos para predecir fenómenos observables y debe **renunciar a buscar explicaciones**.

La búsqueda de explicaciones es función de la [metafísica](#), que no es ciencia sino palabrería carente de significado.

Así, el neopositivismo presenta una visión [instrumentalista](#) de la ciencia.

De acuerdo con estas ideas los integrantes del Círculo defendieron un [criterio verificacionista de significado](#) que agrupaba los enunciados en dos clases:

1) enunciados con sentido, que son afirmaciones que pueden comprobarse empíricamente si son verdaderas o falsas.

2) enunciados sin sentido, que son enunciados mal contruidos cuya verdad o falsedad no puede comprobarse empíricamente. Basándose en este criterio, el Círculo fue fuertemente antimetafísico y [antiteológico](#).

Con el progreso de la ciencia ésta comenzó el estudio de campos que están más allá de la experiencia, como puede ser la [física de altas energías](#) o la [física atómica](#).

En esta situación el criterio empirista de verdad condujo a muchos problemas, lo que llevó a diversas matizaciones del mismo.

El verificacionismo estricto acabó siendo abandonado y sustituido por la contrastación entre proposiciones y observaciones, lo que permite una confirmación gradualmente creciente de las teorías.

La afirmación introducida por el empirismo de que hay *datos puros* (sin ningún tipo de interpretación ni elaboración) y la positivista de que la

ciencia debe utilizar un lenguaje observacional **exento de teoría** son especialmente criticadas por los principales filósofos de la ciencia desde hace décadas y, en la actualidad, el neopositivismo estricto ya no está considerado como viable.

Sin embargo, en su época ejerció un dominio absoluto en la filosofía de la ciencia.

Su influencia ha sido capital y es rastreable en muchos filósofos de la actualidad.

2.2 El falsacionismo

Aunque [Karl Popper \(1902 - 1994\)](#) tuvo en sus comienzos mucha relación con los integrantes del [Círculo de Viena](#), desde su primera obra *La lógica de la investigación científica* (1934) ya se mostró muy crítico con éste.

Sin embargo este trabajo tuvo muy poca difusión durante años, y no fue hasta principios de la década de los sesenta cuando Popper comenzó a ser conocido y valorado.

Frente al [neopositivismo](#), Popper calificó su postura de [racionalismo crítico](#).

A diferencia del Círculo de Viena, para Popper la ciencia *no es capaz de verificar* si una [hipótesis](#) es cierta, pero sí puede demostrar si ésta es falsa.

Por eso no sirve la [inducción](#), porque por mucho que se experimente nunca se podrá examinar *todos* los casos posibles, y basta con un solo contraejemplo para echar por tierra una teoría.

Así pues, frente a la postura verificacionista preponderante hasta ese momento en filosofía de la ciencia, Popper propone el [falsacionismo](#).

Aunque Popper era [realista](#) no aceptaba la certeza, es decir, nunca se puede saber cuándo nuestro conocimiento es cierto.

Popper comenzó *describiendo* la ciencia, pero en su evolución filosófica acabó siendo *prescriptivo* (aunque sin llegar al rigor normativo del Círculo), recomendando a la ciencia el [método hipotético deductivo](#).

Es decir, la ciencia no elabora enunciados ciertos a partir de datos, sino que propone [hipótesis](#) (que aunque se basen en la experiencia suelen ir más allá de ésta y predecir experiencias nuevas) que luego somete al filtro experimental para detectar los errores.

3 La reacción

Hasta la década de los sesenta habían prevalecido las explicaciones lógicas de la ciencia.

A partir de la obra de [Thomas Kuhn \(1922 - 1996\)](#) *La estructura de las revoluciones científicas* hubo un cambio en la perspectiva y se empezaron a tener en cuenta los aspectos [históricos](#), [sociológicos](#) y [culturales](#) de la ciencia.

3.1 Ciencia, historia y revolución científica

Las estructuras de las revoluciones científicas se puede clasificar de *descriptiva*.

Apenas dedica espacio a conceptos como verdad o conocimiento, y presenta la ciencia bajo un enfoque [histórico](#) y [sociológico](#).

Las teorías dominantes bajo las que trabajan los científicos conforman lo que Kuhn llama **paradigma**.

La *ciencia normal* es el estado habitual de la ciencia en el que el científico no busca criticar, de ninguna manera, el paradigma, sino que da éste por asumido y busca la *ampliación* del mismo.

Si el número o la importancia de problemas no resueltos dentro de un paradigma es muy grande, puede sobrevenir una crisis y cuestionarse la validez del paradigma.

Entonces la ciencia pasa al estado de *ciencia extraordinaria* o *ciencia revolucionaria* en el que los científicos ensayan teorías nuevas.

Si se acepta un nuevo paradigma que sustituya al antiguo se ha producido una *revolución científica*.

Así se entra en un periodo nuevo de ciencia normal en el que se intenta conocer todo el alcance del nuevo paradigma.

El nuevo paradigma no se admite por argumentos lógicos, al menos no principalmente.

Esto se debe a que la visión de la naturaleza que acompaña al nuevo paradigma no puede compararse bajo ningún elemento común a la del antiguo; Kuhn califica de **inconmensurables** ambos paradigmas.

El nuevo paradigma se admite de forma generalizada cuando los científicos del antiguo paradigma van siendo sustituidos.

3.2 Programas de investigación científica

Lakatos (1922 - 1974) intentó adaptar el sistema de Popper a la nueva situación creada por Kuhn.

Su intención era realizar una **reconstrucción racional de la historia de la ciencia**, mostrando que ésta progresaba de modo racional.

La **historia de la ciencia** muestra que ésta no avanza sólo falseando teorías con hechos, hay que tener en cuenta la competencia entre teorías y la confirmación de teorías.

Por ello sustituye el **falsacionismo ingenuo** de Popper por un **falsacionismo sofisticado**.

En la realidad la ciencia no evalúa una teoría aislada, sino un conjunto de ellas que conforman lo que Lakatos llama **programa de investigación científica**.

Un programa de investigación se rechaza al completo cuando se disponga de un sustituto superior, que explique todo lo que explicaba el anterior más otros hechos adicionales.

Lakatos reconoce que la dificultad de este esquema radica en que, en la práctica, puede costar años llevarlo a cabo, o incluso ser inaplicable en programas de investigación muy complejos.

3.3 Pluralismo metodológico

Paul K. Feyerabend (1924 - 1994) afirmó que una metodología científica universalmente válida es un contrasentido, que no pueden dictarse normas a la ciencia para su desarrollo.

Criticó ácidamente el [cientificismo](#) por ser "castillos en el aire" y como alternativa propuso un **anarquismo epistemológico**.

Puesto que no hay conocimientos ciertos y no se sabe qué paradigmas dominarán la ciencia del futuro, descartarlos ahora supone cerrar puertas al mañana.

4 Corrientes actuales

Es extremadamente complejo (y, posiblemente, todavía falta algo más de perspectiva temporal) presentar un panorama completo de la **filosofía de la ciencia** de los últimos treinta o treinta y cinco años.

Así como todos los autores anteriores ya han muerto, la mayoría de los que vienen a continuación no.

Aquí se intentará presentar un bosquejo de la gran variedad de enfoques actuales pero teniendo en mente que, dentro de pocos años, algunas de las corrientes mencionadas pueden haber pasado al olvido, y que destaquen otros pensadores que hoy tienen una repercusión menor.

Así como anteriormente se podía hablar de "**el método**" de la ciencia, el gran desarrollo de muchas disciplinas científicas ha hecho que los filósofos de la ciencia comiencen a hablar de "**los métodos**", ya que no es posible identificar un método único y universalmente válido.

La idea heredada de la física clásica de que todo es reducible a expresiones matemáticas ha cedido terreno ante situaciones nuevas como la [Teoría del caos](#) o los avances de la [biología](#).

Por otro lado han desaparecido cuestiones que llegaron a cubrir cientos de páginas y generaron grandes controversias.

Quizás el caso más flagrante sea el del **Problema de la demarcación**, centrado en la distinción (*demarcación*) entre ciencia y otros conocimientos no científicos.

Prácticamente el tema desaparece después de [Popper](#) y es seguido en España por Gustavo Bueno en su teoría del cierre categorial.

4.1 Estructuralistas

Aparte de la coincidencia de nombre, el **programa estructuralista de reconstrucción de las teorías** no tiene nada que ver con el [estructuralismo](#) iniciado por el análisis lingüístico propuesto por [Saussure](#).

En filosofía de la ciencia el **estructuralismo** nació a partir de la publicación en 1971 del libro *La estructura lógica de la física matemática* ([Joseph D. Sneed, 1938](#)) como una síntesis del aparato formal del **racionalismo crítico** y del **positivismo lógico** con la corriente historicista de la ciencia.

El estructuralismo fue reelaborado y divulgado por [Wolfgang Stegmüller \(1923 - 1991\)](#) y [C. Ulises Moulines \(1946\)](#).

La característica más destacada de estas reconstrucciones es su concepto de [teoría](#) científica como una estructura, de ahí el nombre de esta propuesta metodológica.

Junto con las restricciones empíricas, una teoría consta de una **estructura conceptual** y de un ámbito de aplicación.

Puesto que las teorías no se presentan aisladas sino interrelacionadas también es necesario estudiar las relaciones entre teorías, las **redes teóricas**.

Entre estas relaciones encontramos la de **reducción**, quizá la más destacada por su papel en la unidad de la ciencia.

A pesar de las múltiples teorías que puedan coexistir para explicar los mismos hechos, la unidad **ontológica** de la ciencia puede salvarse si todas ellas son reductibles a una sola teoría (o a unas pocas no **incomensurables** entre sí). Esta relación interteórica desempeña un papel fundamental, por ejemplo, en el trabajo de los físicos en su búsqueda de la **Teoría del todo**.

Moulines propone una definición recursiva de la **filosofía de la ciencia** como teorización sobre teorizaciones, cuya **epistemología** no es descriptiva ni prescriptiva, sino **interpretativa**.

Las teorías de la ciencia son construcciones culturales, pero ello no implica que la filosofía de la ciencia sea sustituida por una **sociología de la ciencia**.

4.2 Filosofía de la ciencia naturalizada

Para **Ronald N. Giere** (1938) el propio estudio de la **ciencia** debe ser **también una ciencia**: *"La única filosofía de la ciencia viable es una filosofía de la ciencia naturalizada"*.

Esto es así porque la filosofía no dispone de herramientas apropiadas para el estudio de la ciencia en profundidad.

Giere sugiere, pues, un **reduccionismo** en el sentido de que para él la única racionalidad legítima es la de la ciencia.

Propone su punto de vista como el inicio de una disciplina nueva, una **epistemología naturalista y evolucionista**, que sustituirá a la filosofía de la ciencia actual.

Larry Laudan (1941) propone sustituir el que él denomina **modelo jerárquico** de la toma de decisiones por el **modelo reticulado** de justificación.

En el modelo jerárquico los **objetivos** de la ciencia determinan los **métodos** que se utilizarán, y éstos determinan los **resultados y teorías**.

En el modelo reticulado se tiene en cuenta que cada elemento influye sobre los otros dos, la justificación fluye en todos los sentidos.

En este modelo el progreso de la ciencia está siempre relacionado con el **cambio de objetivos**, la ciencia carece de objetivos estables.

4.3 Realismo frente a empirismo

El debate sobre el **realismo** de la ciencia no es nuevo, pero en la actualidad aún está abierto.

Bas C. Van Fraassen (1941), **empirista** y uno de los principales oponentes del realismo, opina que todo lo que se requiere para la aceptación de las teorías es su adecuación empírica.

La ciencia debe explicar lo observado deduciéndolo de postulados que no necesitan ser verdaderos más que en aquellos puntos que son empíricamente comprobables.

Llega a decir que "no hay razón para afirmar siquiera que existe una cosa tal como el mundo real".

Es el **empirismo constructivo**, para el que lo decisivo no es lo real, sino lo observable.

Laudan y **Giere** presentan una postura intermedia entre el realismo y el **subjetivismo** estrictos. **Laudan** opina que es falso que sólo el realismo explique el éxito de la ciencia.

Giere propone que hay ciencias que presentan un alto grado de abstracción, como la **mecánica cuántica**, y utilizan modelos matemáticos muy abstractos.

Estas teorías son poco realistas.

Las ciencias que estudian fenómenos naturales muy organizados como la **biología molecular**, utilizan teorías que son muy realistas.

Por ello no se puede utilizar un criterio uniforme de verdad científica.

Rom Harré (1927) y su discípulo **Roy Bhaskar** (1944) desarrollaron el **realismo crítico**, un cuerpo de pensamiento que quiere ser el heredero de la **Ilustración** en su lucha contra los irracionalismos y el racionalismo reduccionista.

Destacan que el empirismo y el realismo conducen a dos tipos diferentes de investigación científica.

La línea empirista busca nuevas concordancias con la teoría, mientras que la línea realista intenta conocer mejor las causas y los efectos.

Esto implica que el realismo es más coherente con los conocimientos científicos actuales.

Dentro de la corriente racionalista de oposición al **neopositivismo** encontramos a **Mario Bunge** (1919).

Analiza los problemas de diversas epistemologías, desde el racionalismo crítico popperiano hasta el empirismo, el subjetivismo o el relativismo.

Bunge es realista crítico.

Para él la ciencia es falibilista (el conocimiento del mundo es provisional e incierto), pero la realidad existe y es objetiva.

Además se presenta como **materialista**, pero para soslayar los problemas de esta doctrina apostilla que se trata de un materialismo **emergentista**.

4.4 Sociología de la ciencia

Robert K. Merton (1910 - 2003) se considera el fundador de la **sociología de la ciencia** en los años cuarenta, luego muy influida por los trabajos de **Kuhn**, 'La estructura de las revoluciones científicas', 1962 y 1969.

La aportación básica para la **Filosofía de la ciencia** fue introducir el término **paradigma** como supuestos teóricos generales: leyes más técnicas en una comunidad científica determinada, donde un antiguo paradigma es total o en parte reemplazado y se llama revolución científica este proceso y el cambio no es de forma acumulativa, sino paradigmático.

El capítulo IX desarrolla los conceptos.

La primera edición fue ampliada en 1969 y así es la primera edición en español. La primera sociología distinguía unos **factores internos** de la propia ciencia (metodología, objetivos...) que eran independientes de otros **factores externos** (sociológicos, políticos...) no pertenecientes a la ciencia.

Pero la sociología de la ciencia actual prescinde de esta distinción. **David Bloor** (1913) y **Barry Barnes** son los principales exponentes.

Afirman que los científicos son personas que se pueden ver tan afectadas por los factores sociológicos que debemos pensar que todas las creencias son igualmente problemáticas.

Bruno Latour (1947) y **Steve Woolgar** proponen un concepto **antropológico** de la ciencia y, por tanto, su estudio por esta disciplina.

Junto con las influencias antropológicas, aúnan también corrientes filosóficas como el pragmatismo, para crear algo así como una epistemología alternativa y adecuada "a los hechos".

Conceptos claves en sus estudios son el de traducción, inscripción, etc.

4.5 Otras filosofías de la ciencia

- **Filosofía de la biología**
- **Filosofía de la economía**
- **Filosofía de la física**
- **Filosofía de las ciencias cognitivas**
- **Filosofía de las ciencias sociales**
- **Filosofía de las matemáticas**
- **Filosofía del espacio y tiempo**
- **Filosofía de la psicología**

5 Véase también

- **Ciencia y sociedad**
- **Cientificismo**
- **Epistemología**
- **Gnoseología**
- **Metodología**
- **Historia de la ciencia**
- **Instrumentalismo**
- **Materialismo**
- **Método científico**
- **Neopositivismo**
- **Realismo**
- **Sociología de la ciencia**
- **Teoría**
- **Sistema experto**

- [Constructivismo](#)

5 Enlaces externos

- [Epistemología y Filosofía de la Ciencia | En Revista Observaciones Filosóficas](#)
- [Epistemología, según Heidegger](#)
- [Cibernous; Paul Feyerabend 'Esquema de una Teoría Anarquista de la ciencia](#)

Obtenido de "http://es.wikipedia.org/wiki/Filosof%C3%ADa_de_la_ciencia"

2) Método científico

El **método científico** (del griego: -meta = hacia, a lo largo- -odos = camino-; camino hacia el conocimiento) presenta diversas definiciones debido a la complejidad de una exactitud en su conceptualización:

"Conjunto de pasos fijados de antemano por una disciplina con el fin de alcanzar conocimientos válidos mediante instrumentos confiables", "secuencia Standard para formular y responder a una pregunta", "pauta que permite a los investigadores ir desde el punto A hasta el punto Z con la confianza de obtener un conocimiento válido".

Así el método es un conjunto de pasos que trata de protegernos de la subjetividad en el conocimiento.

El método científico está sustentado por dos pilares fundamentales.

1) El primero de ellos es la [reproducibilidad](#).

Es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento en cualquier lugar y por cualquier persona.

Este pilar se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados obtenidos.

2) El segundo pilar es la [falsabilidad](#).

Es decir, que toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada ([falsacionismo](#)).

Esto implica que se pueden diseñar experimentos que en el caso de dar resultados distintos a los predichos negarían la hipótesis puesta a prueba.

La falsabilidad no es otra cosa que el [modus tollendo tollens](#) del [método hipotético deductivo](#) experimental.

Según *James B. Conant* no existe **un** método científico.

El científico usa métodos definitorios, métodos clasificatorios, métodos estadísticos, métodos hipotético-deductivos, procedimientos de medición, etc.

Según esto, referirse a *el* método científico es referirse a este conjunto de tácticas empleadas para constituir el conocimiento, sujetas al devenir histórico, y que pueden ser otras en el futuro.^[1]

Ello nos conduce tratar de sistematizar las distintas ramas dentro del campo del método científico.

Tabla de contenidos

- [1 Tipologías](#)
- [2 Descripciones del método científico](#)
- [3 Notas](#)
- [4 Enlaces externos](#)

1 Tipologías

La sistematización de los métodos científicos es una materia compleja y tediosa.

No existe una única clasificación, ni siquiera a la hora de considerar cuántos métodos distintos existen.

Sin embargo aquí se presenta una clasificación que cuenta con cierto consenso dentro de la comunidad científica.

Además es importante saber que ningún método es un camino infalible para el conocimiento, todos constituyen una propuesta racional para llegar a su obtención.

Método empírico-analítico.

Conocimiento auto correctivo y progresivo. Características de las **ciencias naturales** y **sociales o humanas**.

Caracteriza a las **ciencias descriptivas**.

Es el método general más utilizado.

Se basa en la **lógica empírica**.

Dentro de éste podemos observar varios métodos específicos con técnicas particulares.

Método experimental:

Algunos lo consideran por su gran desarrollo y relevancia un método independiende el **método empírico**, considerándose a su vez independiente de la **lógica empírica** su base, la **lógica experimental**. Comprende a su vez:

- 1) **Método hipotético deductivo**. En el caso de que se considere al método experimental como un método independiente, el **método hipotético deductivo** pasaría a ser un método específico dentro del **método empírico analítico**, e incluso fuera de éste.
- 2) **Método de la observación científica**: Es el propio de las **ciencias descriptivas**.
- 3) **Método de la medición**: A partir del cual surge todo el complejo **empírico-estadístico**.
- 4) **Método hermenéutico**: Es el estudio de la coherencia interna de los textos, la **Filología**, la exégesis de libros sagrados y el estudio de la coherencia de las normas y principios.
- 5) **Método dialéctico**: La característica esencial del método dialéctico es que considera los fenómenos históricos y sociales en continuo movimiento. Dio origen al **materialismo histórico**.

8) **Método fenomenológico.** Conocimiento acumulativo y menos autocorrectivo.

7) **Método sintético.** Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba.

8) **Método analítico.** Se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. La física, la química y la biología utilizan este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos se establecen leyes universales.

9) **Método histórico.** Está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica, para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. Mediante el método histórico se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia.

10) **Método sistémico.** Está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica.

11) **Método sintético.** Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba.

12) **Método lógico.** Es otra gran rama del método científico, aunque es más clásica y de menor fiabilidad. Su unión con el **método empírico** dio lugar al **método hipotético deductivo**, uno de los más fiables hoy en día. (ver *métodos de interpolación y extrapolación*).

13) **Método lógico deductivo:** Mediante él se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios. Se divide en:

a) **Método deductivo directo de conclusión inmediata:** Se obtiene el juicio de una sola premisa, es decir que se llega a una conclusión directa sin intermediarios.

b) **Método deductivo indirecto o de conclusión mediata:** La premisa mayor contiene la proposición universal, la premisa menor contiene la proposición particular, de su comparación resulta la conclusión. Utiliza **silogismos**.

14) **Método lógico inductivo:** Es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Se divide en:

a) **Método inductivo de inducción completa:** La conclusión es sacada del estudio de todos los elementos que forman el objeto de investigación, es decir que solo es posible si conocemos con exactitud el número de

elementos que forman el objeto de estudio y además, cuando sabemos que el conocimiento generalizado pertenece a cada uno de los elementos del objeto de investigación.

b) Método inductivo de inducción incompleta: Los elementos del objeto de investigación no pueden ser numerados y estudiados en su totalidad, obligando al sujeto de investigación a recurrir a tomar una muestra representativa, que permita hacer generalizaciones. Éste a su vez comprende:

c) Método de inducción por simple enumeración o conclusión probable. Es un método utilizado en objetos de investigación cuyos elementos son muy grandes o infinitos. Se infiere una conclusión universal observando que un mismo carácter se repite en una serie de elementos homogéneos, pertenecientes al objeto de investigación, sin que se presente ningún caso que entre en contradicción o niegue el carácter común observado. La mayor o menor probabilidad en la aplicación del método, radica en el número de casos que se analicen, por tanto sus conclusiones no pueden ser tomadas como demostraciones de algo, sino como posibilidades de veracidad. Basta con que aparezca un solo caso que niegue la conclusión para que esta sea refutada como falsa.

d) Método de inducción científica. Se estudian los caracteres y/o conexiones necesarios del objeto de investigación, relaciones de causalidad, entre otros. Guarda enorme relación con el [método empírico](#).

Analogía: Consiste en inferir de la semejanza de algunas características entre dos objetos, la probabilidad de que las características restantes sean también semejantes. Los razonamientos analógicos no son siempre válidos.

2 Descripciones del método científico

Por método o proceso científico se entiende aquellas prácticas utilizadas y ratificadas por la comunidad científica como válidas a la hora de proceder con el fin de exponer y confirmar sus teorías.

Las teorías científicas, destinadas a explicar de alguna manera los fenómenos que observamos, pueden apoyarse o no en experimentos que certifiquen su validez.

[Francis Bacon](#) definió el método científico de la siguiente manera:

1. **Observación:** Observar es aplicar atentamente los sentidos a un objeto o a un fenómeno, para estudiarlos tal como se presentan en realidad.
2. **Inducción:** La acción y efecto de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio particular de cada una de ellas.
3. **Hipótesis:** Planteamiento mediante la observación siguiendo las normas establecidas por el método científico.

Probar la hipótesis por [experimentación](#).

Demostración o refutación ([antítesis](#)) de la hipótesis.

[Tesis](#) o [teoría científica](#) (conclusiones).

Así queda definido el método científico tal y como es normalmente entendido, es decir, la representación social dominante del mismo.

Esta definición se corresponde sin embargo únicamente a la visión de la ciencia denominada **positivismo** en su versión más primitiva.

Empero, es evidente que la exigencia de la experimentación es imposible de aplicar a áreas de conocimiento como la **vulcanología**, la **astronomía**, la **física teórica**, etcétera.

En tales casos, es suficiente la observación de los fenómenos producidos naturalmente.

Por otra parte, existen ciencias, especialmente en el caso de las **ciencias humanas** y **sociales**, donde los fenómenos no sólo no se pueden repetir controlada y artificialmente (que es en lo que consiste un experimento), sino que son, por su esencia, irrepetibles, v.g. la **historia**.

De forma que el concepto de método científico ha de ser repensado, acercándose más a una definición como la siguiente:

"proceso de conocimiento caracterizado por el uso constante e irrestricto de la capacidad crítica de la razón, que busca establecer la explicación de un fenómeno ateniéndose a lo previamente conocido, resultando una explicación plenamente congruente con los datos de la observación".

Por método o proceso científico se entiende aquellas prácticas utilizadas y ratificadas por la comunidad científica como válidas a la hora de proceder con el fin de exponer y confirmar sus teorías.

Las teorías científicas, destinadas a explicar de alguna manera los fenómenos que observamos, pueden apoyarse o no en experimentos que certifiquen su validez.

Notas

1. ↑ Gregorio Klimovsky, *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, A-Z editora, Bs.As., 1997, ISBN, 950-534-275-6

Enlaces externos

- [La naturaleza de la ciencia y el método científico](#)
- [Del conocimiento vulgar al conocimiento científico](#)
- [Analysis and Synthesis - On Scientific Method based on a Study by Bernhard Riemann From the Swedish Morphological Society](#)
- [Métodos de investigación científica](#)

Obtenido

de

"http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_cient%C3%ADfico"

3) DEL CONOCIMIENTO VULGAR AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

1. El conocimiento vulgar

Durante el transcurso de su historia, el ser humano ha debido sortear múltiples dificultades, la gran mayoría de ellas ligada al problema de la supervivencia.

Y para ello ha tenido que ingeniárselas a fin de superar, al menos circunstancialmente, dichas dificultades.

Así, la mayor parte de las respuestas que ha intentado para resolver sus problemas vitales ha sido producto de procesos metodológicos básicos, unidos generalmente al método denominado "ensayo y error".

Que consiste en la repetición más o menos acertada de un modelo de respuesta que, tras ensayar y errar varias veces, da con la solución esperada.

De este modo se empieza a configurar el primer tipo de conocimiento de que dispone el ser humano para vivir: el conocimiento vulgar u ordinario.

Este tipo de conocimiento, aunque ha dado muy buenos resultados, al menos para un modo de vida primario y básico de supervivencia, queda en entredicho por la cortedad de su alcance: no es posible esperar que logremos adaptarnos a nuestra sociedad manteniendo este conocimiento como el único o de mayor jerarquía.

En lo medular, el conocimiento vulgar apunta a resolver todo aquel cúmulo de problemas de orden esencialmente práctico, vale decir, da solución a problemas inmediatos y que exigen una rápida respuesta.

En este sentido, los problemas que soluciona son generalmente simples, no piden una gran teorización ni reflexión: se vale para resolver sus dificultades de los medios que posee al alcance de la mano y que signifiquen la mayor economía de trabajo posible.

Así, este tipo de conocimiento, al no proyectarse en la eventualidad de sucesos futuros, necesariamente se agota en el acto de su propia ejecución.

Pues bien, al ser el conocimiento vulgar o común primordialmente práctico, por tanto limitado e insuficiente para dar cuenta de todas las necesidades del ser humano, supone la existencia de un gran vacío de conocimientos (superiores), que debe ser remediado gracias a otro mecanismo intelectual-cognitivo, hablamos del conocimiento científico.

(Es posible juzgar que entre ambos tipos de conocimientos mencionados podemos ubicar el conocimiento técnico, pero lo hemos soslayado a fin de establecer una polarización que facilite la asimilación de los conceptos).

2. El conocimiento científico

Este tipo de conocimiento es el que, fundamentalmente, da razones, es decir, explica los por qué de las cosas (o al menos tiende a este fin).

Se le puede llamar 'conocimiento objetivo', pues sobrepasa la mera opinión individual (subjetiva) y se sitúa como 'posible de ser comprobado'.

Ahora bien, el conocimiento científico es superior al vulgar, pero no es posible suponerlo sin éste: de las falencias del conocimiento vulgar surge la necesidad del conocimiento científico.

Por eso diremos que la ciencia crece a partir del conocimiento común y le rebasa.

La investigación científica empieza en el lugar mismo en que la experiencia y el conocimiento ordinario dejan de resolver -o siquiera plantear- problemas.

No obstante, la ciencia no es una mera prolongación, un simple afinamiento del conocimiento ordinario.

La ciencia es un conocimiento de naturaleza especial: arriesga e inventa conjeturas que van más allá del conocimiento común, y somete estos supuestos a contrastación en la experiencia.

Por lo tanto, el conocimiento ordinario o vulgar no puede ser juez autorizado de la ciencia, y el intento de estimar las ideas y los procedimientos científicos a la luz del conocimiento común es descabellado.

La ciencia elabora sus propios cánones de validez, por ello se encuentra en muchos aspectos bastante alejada en sus perspectivas respecto de lo que ordinariamente aceptamos o suponemos como correcto o evidente.

Para este tipo de conocimiento, la opinión común o tradicional se va convirtiendo en materia fósil.

2.1. El método científico

Asumiendo que la ciencia es un proceso mental que intenta la búsqueda de explicaciones para los fenómenos naturales empleando el método científico, nada mejor que dar una visión más o menos rigurosa de esta herramienta:

El método científico ha de entenderse como un procedimiento riguroso y sistemático orientado a extraer información empíricamente verdadera de cualquier objeto de estudio.

Observación:

El primer paso para desarrollar lo que llamamos conocimiento científico es la observación detallada de la naturaleza, ambiente social, etc., donde se encuentra o desenvuelve el objeto de estudio.

Con ello se consigue determinar, de modo general, las posibles relaciones (de causa y efecto, etc.) que se establecen entre el o los objetos observados y el medio en que se encuentran.

De esta primera aproximación al objeto de estudio, se obtiene un conocimiento todavía muy vago, pero que permite configurar lo que será el segundo paso.

Formulación del problema:

Una investigación científica se origina en el descubrimiento de un problema que requiere solución.

Pero para que un problema se convierta en tema de investigación científica, debe poseer una característica esencial: hay que formularlo de manera tal

que la experimentación en el mundo natural (físico) proporcione una respuesta.

Las preguntas que impliquen elección o juicios de valor, no pueden contestarse basándose exclusivamente en hechos.

Formulación de una hipótesis:

El siguiente paso consiste en formular una hipótesis (suposición) que proporcione una explicación tentativa del problema.

Recopilación y análisis de datos:

La hipótesis se comprueba (o rechaza) observando las pruebas y todos los datos relacionados con ella.

Confirmación o rechazo de la hipótesis:

Una vez reunidos los datos, los resultados se analizan para averiguar si la investigación aportó o no pruebas que apoyen la hipótesis.

El método científico no pretende -de antemano- probarla, pues ello equivaldría a sostener la existencia de verdades absolutas, lo cual es ajeno a él.

Más bien pretende concluir si los hechos respaldan o no a la hipótesis.

Formulación de teorías:

El último aspecto del enfoque científico es la postulación de teorías.

Los científicos reúnen gran cantidad de hechos a través de la investigación empírica.

Pero conforme éstos se acumulan, surge la necesidad de integrarlos, organizarlos y clasificarlos con objeto de imprimir significado a los descubrimientos aislados. Las relaciones significativas deben ser identificadas en los datos y explicadas.

Una teoría se define como un conjunto de conceptos, definiciones y proposiciones interconexas, que al especificar las relaciones de las variables, ofrecen una visión sistemática de los fenómenos (hechos físicos o naturales), con el propósito de explicarlos, predecirlos y, a fin de cuentas, dominarlos.