



Universidad Autónoma de Coahuila  
Escuela de Ciencias Biológicas

Filosofía y Metodología de la Investigación

Biol. Manuel Ramírez Pérez

El método científico y la nueva filosofía de la ciencia

Erika Aydee Monreal de Luna

Torreón Coahuila México

07 de Octubre del 2011

VII A

Matate estudiando y serás un cadáver culto

Silogismo

## Índice

El método científico.....	4
Introducción.....	4
El método científico.....	4
Procesos del método científico.....	4
Observación.....	5
Reglas de la observación.....	5
Hipótesis.....	6
Naturaleza de la hipótesis.....	6
Experimentación.....	6
Reglas para la experimentación sugeridas por Bacon.....	6
Maneras en que se desenvuelve la experimentación.....	7
Inducción.....	8
Especies de inducción.....	8
Reglas de la inducción.....	9
Inferencia.....	9
Deducción.....	9
Análisis y síntesis.....	10
Especies de análisis y de síntesis.....	11
Reglas para la validación del análisis y la síntesis racional.....	12
Teoría.....	12
Función de la teoría.....	12
Valor de las teorías.....	12

Doctrina.....	13
Conclusión.....	13
Bibliografía.....	14

## El método científico y la nueva filosofía de la ciencia

### Introducción

Un método es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas. Cada clase de problema requiere un conjunto de métodos o técnicas especiales. Los problemas del conocimiento requieren la invención o la aplicación de procedimientos especiales adecuados para los varios estadios del tratamiento de los problemas, desde el mero enunciado hasta el control de las soluciones propuestas. El método no se inventa, depende del objeto de la investigación. El método disciplina el espíritu, excluye el capricho, el azar, adapta el esfuerzo a las exigencias del objeto que se va a estudiar, seleccionando los medios y procesos adecuados; es así como el buen método se torna en factor de seguridad y economía, incluso, mediante la guía del método, un espíritu mediocre puede realizar más progresos científicos que otro más brillante que actúa al azar.

Mas sin embargo, el método no sustituye al talento, ni a la inteligencia del científico, tiene sus limitaciones ya que no enseña a científico a encontrar hipótesis, ideas nuevas y profundas, ello depende de la genialidad y de la reflexión del científico.

Es oportuno marcar la diferencia entre método y proceso; por método se entiende el dispositivo ordenado, el proceso sistemático, el plan general. El proceso o técnica, es la aplicación específica del plan metodológico y la forma de ejecutarlo.

### El método científico

El método científico es la lógica general tacita o explícitamente empleada para dar valor a la investigación.

El método científico quiere descubrir la realidad de los hechos y estos al ser descubiertos deben guiar al uso del método nuevamente. El método científico sigue el camino de la duda sistemática que no se confunde con la duda universal de los escépticos.

El científico, siempre que le falta la evidencia como apoyo necesita interrogar la realidad.

Toda investigación nace de algún problema observado o sentido, de tal forma que no puede avanzar a menos que se haga una selección de la materia que se va a tratar, esta selección presupone alguna hipótesis que guiará y delimitará el tema a investigar.

### Procesos del método científico

El método científico se concretiza en diversas etapas o pasos que se deben dar para solucionar un

problema. Esos pasos son las técnicas o procesos.

Los objetos de investigación son los que determinan el tipo de métodos a emplear ya sea el racional o el experimental.

Los procesos que se desarrollan en el método experimental son los siguientes:

1. Observación
2. Hipótesis
3. Experimentación
4. Inducción
5. Deducción
6. Análisis y síntesis
7. Teoría
8. Doctrina

### Observación

Observar es aplicar atentamente los sentidos a un objeto para adquirir por ella un conocimiento claro y preciso, de ella depende el valor de los otros procesos.

Sin la observación el estudio de la realidad y de sus leyes se reduce siempre a simples conjeturas y adivinación.

Para que la observación sea productiva se exigen ciertas condiciones. Estas son:

- Condiciones físicas: las condiciones físicas mínimas que son necesarias son órganos sensoriales que pueden tener sensaciones normales y correctas, mas sin embargo, los sentimientos no son siempre suficientes para el rigor de la ciencia, es por ello que es preciso dotar a los científicos con instrumentos
  - Que aumenten el alcance
  - Que aumente la precisión y ayuden a la medición de los diversos fenómenos observados
  - Que suplan los propios sentidos, apuntando y registrando los fenómenos con su intensidad variable.
- Condiciones intelectuales:
  - Curiosidad: Deseo de saber o averiguar alguien lo que no le concierne
  - Sagacidad: saber discernir los hechos significativos
- Condiciones morales:
  - Paciencia, para resistir la precipituidad natural que nos llevan a concluir antes de tiempo
  - Valor, que sabe enfrentar el peligro para separar de los hechos ciertos fenómenos raros o decisivos
  - Imparcialidad. Liberación de toda preocupación en cuanto a los resultados, el

respeto escrupuloso y el amor apasionado por la verdad.

### Reglas de la observación

La observación debe de ser

1. Atenta
2. Exacta
3. Completa
4. Precisa

Para todo ello es necesario conseguir dar valores numéricos a todo lo que se observa en el fenómeno y es susceptible de medida cuantitativa, por eso es importante la medición en el método científico

### Hipótesis

La hipótesis consiste en suponer conocida la verdad o explicación que se busca, equivale a una suposición verosímil, luego comprobable o rebatible por los hechos, los cuales decidirán, la verdad o falsedad de lo que se pretende explicar.

La hipótesis tiene doble función:

1. Practica: orientar al investigador, dirigiéndolo en la dirección de la causa probable o la ley que busca.
2. Teórica: coordinar y completar los resultados ya obtenidos, agrupándolos en un conjunto completo de hechos, para facilitar su inteligencia y estudio.

La hipótesis se puede obtener por deducción de resultados ya conocidos o por la experiencia. Son inductivas si la causa supuesta del fenómeno es uno de sus antecedentes que parece reunir todos los caracteres de antecedente causal, Son analógicas cuando son inspiradas por ciertas semejanzas entre el fenómeno que se quiere explicar y otro ya conocido.

La hipótesis es fruto del genio científico. Existen ciertas condiciones que ayudan en el descubrimiento, como el desarrollo de la investigación, la analogía, la inducción, la deducción y la reflexión.

### Naturaleza de la hipótesis

1. No debe contradecir ninguna verdad ya aceptada o explicada
2. Debe ser simple. En caso de tener varias hipótesis, debe escogerse la menos complicada.
3. Debe ser sugerida y verificable por los hechos.

### Experimentación

Consiste en el conjunto de procesos utilizados para verificar las hipótesis. La idea general que rige

los procesos de experimentación es la siguiente: consistiendo la hipótesis, esencialmente, en establecer una relación de causa y efecto o de antecedente y consecuente entre dos fenómenos, se trata de descubrir si realmente el efecto o consecuente supuesto varía cada vez que se hace variar la causa o antecedente supuesto si varía en las mismas proporciones.

El principio general en que se fundamentan los procesos de la experimentación es el determinismo, este establece que: en las mismas circunstancias, las mismas causas producen los mismos efectos o también las leyes de la naturaleza son constantes.

#### Reglas para la experimentación sugeridas por Bacon

1. Alargar la experiencia: es aumentar la intensidad de la causa supuesta para ver si la intensidad del fenómeno crece a la misma proporción.
2. Variar la experiencia: aplicar la misma causa a objetos diferentes.
3. Invertir la experiencia: aplicar la causa contraria de la causa supuesta para ver si el efecto contrario se produce, con eso se producen la inversión de las experiencias negativas a positivas.
4. Investigación de los acontecimientos de experimentación: es preciso, en ocasiones recurrir a los casos de la experiencia de ensayo

#### Maneras en que se desenvuelve la experimentación

##### A. Método de las coincidencias constantes.

1. En las ciencias naturales, se conoce como causa a todo fenómeno necesario y suficiente para provocar la aparición de otro fenómeno. Si la causa no existe no se producirá nunca un fenómeno. Determinar experimentalmente la causa o la ley de un fenómeno es discernir el antecedente que está invariablemente unido a él.
2. El método de las coincidencias constantes puede ser expuesto de la siguiente manera: con la causa, se tiene el efecto, retirada la causa, no se da el efecto, alterada la causa, se altera el efecto.
3. Para proceder correctamente Bacon sugiere 3 tablas:
  - a. Tabla de presencia: en la cual se anotan todas las circunstancias de producción del fenómeno, cuya causa se busca.
  - b. Tabla de ausencia: en la cual se anotan los casos en que no se da el fenómeno, teniendo el cuidado de anotar los antecedentes presentes y los ausentes.
  - c. Tabla de grados: en la cual se anotan los casos con las variaciones de intensidad del fenómeno y todos los antecedentes que varían junto con él.

##### B. Coincidencia constante y coincidencia aislada

Tiene un valor más negativo que positivo debido a que un antecedente constante, relacionado con un fenómeno puede no ser una causa si no una condición o un efecto

concomitante de la misma causa.

Debe poder aislarse un fenómeno de todos sus antecedentes menos uno, entonces se podría estar seguro de que este antecedente es su causa.

Desafortunadamente, la complejidad de los fenómenos no permite aislar el fenómeno en cuestión, se lo hace mentalmente por medio de algunas animaciones para llegar a un cierto rigor deseado.

### C. Método de exclusión

Indica cierto número de combinaciones para determinar la causa tratando de establecer la coincidencia solitaria. Establece 4 métodos

1. Método de concordancia: Se realizan 2 o más experiencias que solo concuerdan entre sí por la presencia de un antecedente único, si varios casos del mismo fenómeno solo tienen un antecedente común esta es la causa del fenómeno.
2. Método de diferencia: Se introduce algún antecedente nuevo o se elimina alguno de los existentes, si en un caso en que el fenómeno se produce y el otro en el cual no se produce tiene todos los antecedentes comunes excepto uno, ese antecedente es la causa del fenómeno.
3. Método de las variables concomitantes: Consiste en hacer variar la intensidad de la causa supuesta, para ver si el fenómeno varía en el mismo sentido y en las mismas proporciones, si el fenómeno varia, permaneciendo invariable todos los antecedentes, menos uno, este antecedente que vario es la causa buscada. Suple al método de diferencia.
4. Método de residuo. Si se separa en un fenómeno la parte que es el efecto conocido de determinados antecedentes, el residuo del fenómeno es el efecto de los antecedentes que permanecen.

### Inducción

La inducción y la deducción son formas de raciocinio, de argumentación, de reflexión, no de pensamiento simple. La reflexión requiere esfuerzo y concentración voluntaria, es dirigida y planificada. La conclusión del racionalismo es el periodo final de un ciclo de operaciones que se condicionan necesariamente. El raciocinio es ordenado, coherente y lógico, pudiendo ser inductivo o

deductivo.

El propósito de los argumentos inductivos o deductivos es llegar a tener conclusiones verdaderas, para conseguir ese objetivo, la inducción sacrifica el carácter de necesidad que tienen los argumentos deductivos, así cuando las premisas son verdaderas se puede concluir que el fenómeno probablemente es verdad.

En la inducción la conclusión está en relación con sus premisas, a partir de verdades particulares, se obtienen verdades generales. El argumento inductivo se fundamenta en la generalización de propiedades comunes a cierto número de casos ya observados, a todas las ocurrencias de hechos similares que se verifiquen en el futuro. El grado de confirmación de los enunciados, depende de las evidencias ocurrientes.

La inducción se refuerza con los argumentos deductivos extraídos de otras disciplinas correlacionadas o afines. Para que las conclusiones de la inducción sean verdaderas, posibles y tengan un mayor grado de sustentación, pueden agregarse al argumento evidencias adicionales bajo la forma de premisas nuevas que figuran al lado de las premisas inicialmente consideradas, esto puede favorecer la percepción con más precisión si la conclusión del hecho es verdadera. Basta con solo una experiencia para autorizar a concluir que el fenómeno es ley debido a que la repetición es una verificación de la primera prueba y no una condición necesaria de la inducción.

### Especies de inducción

- Formal: solo está sujeta a las leyes del pensamiento y tiene como punto de partida todos los casos de una especie o de un género y no solo por algunos, en este inducción no hay una inferencia, sino un simple sustitución de una colección de términos particulares por un término equivalente. Aplica la inducción si se toma en cuenta que pasa de lo mismo a lo mismo, por ser la sum de igual al todo.
- Científica: es el raciocinio mediante el cual se concluye a partir de algunos casos observados de acuerdo con la especie que los comprendo y la ley general que los rige. Esta inducción es el alma de las ciencias experimentales, sin ella, la ciencia no sería otra cosa más que un repertorio de observaciones.

Es necesario recurrir a algún principio que dé a las verdades inductivas el carácter de necesidad y generalidad que las torne independientes del tiempo y del espacio, este principio es el de las leyes.

El raciocinio inductivo se puede expresar mediante los silogismos.

### Reglas de la inducción

1. Se debe estar seguro que la relación que se pretende generalizar es verdaderamente esencial, es decir, relación causal cuando se trata de hecho o relación coexistencia necesaria de dos formas cuando se trata de seres o cosas, teniendo una relación de dependencia.

2. Es necesario que los hechos observados se tomen en un sentido total y completo

### Inferencia

Inferir es extraer una conclusión de una o varias proposiciones dadas en las cuales está implícitamente contenida, se puede llegar a ella tras una operación mental con ciertos datos o antecedentes. Implica una especie de salto de los datos establecidos y verdades aceptadas a nuevas verdades relacionadas con ellos, este salto recibe su justificación de la validez del antecedente y de la continuidad lógica que la inteligencia cree descubrir entre los fenómenos explicados y los fenómenos nuevos. Es mediante esta herramienta que los científicos pueden generalizar sus descubrimientos relacionados con los fenómenos observables y explicados en forma de leyes o fórmulas. La inferencia puede ser:

- Inmediata: cuando se llega a las proposiciones a partir de una proposición dada, siguiendo las leyes de oposición de las proposiciones.
- Mediata: es la que se cumple mediante un término de comparación o término medio.

### Deducción

La deducción es la argumentación que vuelve explícitas verdades particulares contenidas en verdades universales. El punto de partida es el antecedente que afirma una verdad universal, y el punto de llegada es el consecuente, que afirma una verdad menos general, particular, contenida implícitamente en el primero.

La técnica de esta argumentación consiste en construir estructuras lógicas mediante la relación entre antecedente y consecuente, entre hipótesis y tesis, entre premisas y conclusión. El dominio de la deducción es la relación lógica que se establece entre proposiciones y su validez depende del hecho de que la conclusión sea siempre verdadera, siempre que las premisas también lo sean, así admitidas las premisas se debe admitir también la conclusión, esto porque toda la afirmación o contenido factual de la conclusión ya estaba, por lo menos implícitamente, en las premisas.

El proceso deductivo lleva la investigador de lo conocido a lo desconocido con poco margen de error, pero es de alcance limitado, pues la conclusión no puede poseer contenidos que excedan el de las premisas.

El método de demostración es deducir los teoremas (conclusiones) de los axiomas o postulados (premisas). El método de la deducción, garantiza que los teoremas deben ser verdaderos si son verdaderos los axiomas y los postulados.

Las reglas para validar las conclusiones del proceso deductivo son 2:

1. De la verdad del antecedente, se sigue la verdad del consecuente.
2. De la falsedad del antecedente se puede seguir la falsedad o la verdad del consecuente.

El raciocinio deductivo puede expresarse mediante el silogismo, que puede tener la forma:

- Categórica
- Hipotética

En el raciocinio deductivo, la conclusión o consecuente está contenido en las premisas o antecedentes como la parte en el todo.

### Análisis y síntesis

René Descartes formuló 4 reglas para cualquier trabajo científico, estas son:

1. Nunca aceptar como verdadera cualquier cosa sin conocerla como tal. Evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención.
2. Dividir cada una de las dificultades que se va a abordar en el mayor número de partes que fueren necesarias, para resolverlas mejor.
3. Conducir con orden los pensamientos comenzando por los objetos más simples y más fáciles de conocer para ascender poco a poco, gradualmente al conocimiento de los más complejos.
4. Hacer siempre enumeraciones tan completas y revisiones tan generales que den certeza de no omitir nada.

El análisis es la descomposición de un todo en sus partes. La síntesis es la reconstrucción de todo lo descompuesto por el análisis.

El principal obstáculo que hay que vencer en las ciencias es la complejidad de los objetos y la limitación de la inteligencia humana. La inteligencia no es capaz de extraer de la complejidad de las ideas, de los seres y de los hechos, las relaciones de causa y efecto, ni las relaciones entre principio y consecuencia, es por ello que es necesario someterlas al análisis.

Sin el análisis el conocimiento es confuso y superficial, sin la síntesis es incompleto.

### Especies de análisis y de síntesis

#### A. Análisis y síntesis experimentales

Operan sobre seres o hechos concretos, son materiales o inmateriales, constituyen el patrón de toda experiencia científica, en la investigación de laboratorio. Se cumplen con una de las siguientes maneras, de acuerdo con el objeto:

1. Por medio de separación real y cuando es posible, por medio de la reunión de las partes en los objetos materiales. En las ciencias naturales el análisis no puede ser seguido de una síntesis real y efectiva, estas deficiencias se superan o se suplen:
  - a. Estudiando con mayor atención los puntos de unión a fin de reconstruir mentalmente el organismo que fue analizado
  - b. Observando con cuidado el funcionamiento de los diferentes órganos y aparatos, así como sus relaciones o mediante otros instrumentos o en relación con todo el organismo, tanto en estado normal, como en los

estados patológicos, naturales o provocados.

- c. Por división y reconstrucción mentales que son las únicas posibilidades de estudiar la naturaleza del alma y los fenómenos suprasensibles.

#### B. Análisis y síntesis racionales

Operan no solo sobre seres y hechos, si no sobre ideas y verdades más o menos generales. Éste análisis se hace por medio de la solución, consiste en reducir un problema propuesto a otro más simple ya solucionad.

La síntesis racional parte de un principio general más simple y evidente y de él deduce la solución deseada.

Hay dos modos diferentes de resolver un mismo problema, es decir, establecer la relación que vincula una pregunta propuesta con algún principio general evidente, estos modos son:

1. Partir de la solución del problema, suponiéndolo resuelto, y ascender mediante simplificaciones y transformaciones sucesivas, hasta el principio del cual es una aplicación particular. Se asciende de lo más complejo a lo más simple, de la consecuencia a la causa, es el análisis.
2. Partir del principio y descender de consecuencia en consecuencia hasta la solución del problema, de lo más simple a lo más complejo, es la síntesis.

El análisis y la síntesis racional solo pueden cumplirse mentalmente. El análisis es una especie de inducción, se parte de lo particular hacia el principio general. La síntesis es una especie de deducción: se va de lo más simple hasta lo más complejo.

#### Reglas para la validación del análisis y la síntesis racional

1. Se requiere que el análisis penetre hasta los elementos simples e irreductibles y que la síntesis parta de los elementos separados por el análisis, sin omitir ninguno para reconstruir el compuesto total.
2. El análisis y la síntesis deben proceder gradualmente y sin omitir pasos intermedios, la ley no es emitir nada en el análisis, para no tener que suponer nada en la síntesis, dado que esta solo vale en relación con aquel y que toda omisión en la síntesis necesariamente se traduce, por alguna laguna en el análisis.
3. El análisis debe preceder siempre a la síntesis.

#### Teoría

El término teoría es empleado para significar un resultado al cual tienden las ciencias, estas no solo se contentan con la formulación de leyes, procuran interpretarlas o explicarlas, de esta manera surgen las teorías científicas, que reúnen determinado número de leyes bajo la forma de una ley

superior y más universal.

Actualmente se designa este término para referirse a una construcción intelectual que aparece como resultado del trabajo filosófico o científico, no puede ser reducido a la hipótesis, aunque la hipótesis no puede ser excluida de la teoría.

La teoría se distingue de la hipótesis, por cuanto esta es verificable experimentalmente, en tanto que aquella no. Todas las proposiciones de la teoría se integran en el discurso, una vez que la hipótesis comprueba su validez, sometiéndose a la prueba de la experiencia.

La teoría es explicativa mientras que la hipótesis es una explicación por medio de las leyes naturales. La teoría formula hipótesis, las hipótesis se subdividen en enunciados teóricos.

#### Función de la teoría

1. Coordinar y unificar el saber científico
2. Sugerir analogías ignoradas posibilitando el nuevos descubrimientos

#### Valor de las teorías

El valor de las teorías varía entre los propios científicos.

En el siglo XIX los científicos admitían que las teorías no solo explicaban hechos, sino que también eran una aprehensión de la naturaleza última de la realidad. Actualmente se ha restringido el valor de la teoría a los siguientes parámetros:

- Las teorías apenas orientan al científico con economía del pensamiento
- Las teorías no son verdaderas ni falsas, son cómodas.
- Las teorías sirven para clasificar los hechos y las leyes

De acuerdo al realismo moderado, las teorías científicas son explicativas, expresan la ciencia de la naturaleza sensible, no expresan la esencia en sí misma, si no sus señales observables y experimentables.

#### Doctrina

Propone directrices para la acción posee ideas morales, posiciones filosóficas y políticas y actitudes psicológicas. Posee subyacentes intereses de clase o nacionales. La doctrina es un encadenamiento de corrientes de pensamientos que no limitan a comprobar ya explicar los fenómenos si no que los aprecia en función de determinadas concepciones éticas y a la luz de estos juicios preconiza ciertas medidas y prohíbe otras.

#### Conclusión

El método científico es una serie de procesos que pueden ser aplicados a la investigación científica,

consiste en observación, hipótesis, experimentación, inducción, deducción, análisis y síntesis, teoría y doctrina. En cada proceso hay que tener cuidado de cumplir con reglas, métodos o características específicas cuya finalidad es que estos procesos sean apegados lo mas posible a la realidad, para que los resultados de los mismos, puedan ser verificables, comparables y analizables posteriormente para convertirse en doctrina que es el resultado final de este método.

## Bibliografía

Metodología Científica  
Amado Luis Cervo y Pedro Alcino Bervian  
Mc Graw Hill  
2003

El pensamiento científico  
Hugo Padilla  
Trillas  
2002