

Método y Metodología

El hombre, a fin de percibir la realidad y expresarla, se ha valido de formas o moldes de pensar. Estas formas, esquemas de presentación o método, como también se les conoce, le han permitido elaborar y desarrollar perspectivas en virtud de las cuales pretende explicar el mundo y los fenómenos materiales y espirituales que se les presentan.

Significado etimológico

Se deriva de dos raíces griegas *meta* y *odos*; la primera significa de a cuerdo con, por medio de, el medio, el modo de, a lo largo de; y la segunda posee el significado de camino, vía o ruta

3.3 concepciones fundamentales e importantes del método

El método requiere del conocimiento previo del destino que se intenta conseguir.

En sentido filosófico, el método hace referencia al medio idóneo para alcanzar el saber, al camino que nos conduce al conocimiento; el método establece los procedimientos que utiliza la ciencia.

El método se nos muestra también como un instrumento valioso, un procedimiento implícito en toda actividad científica, que permite evaluar el proceso de investigación que se efectúa en el desarrollo de las ciencias.

Otro concepto de *método* es el que o circunscribe a un conjunto de operaciones intelectuales que permiten alcanzar y comprobar la verdad. En este sentido, Ario Garza Mercado concibe el método como un sistema de supuestos y reglas que se proponen para descubrir y comprobar la verdad

El método es importante por que facilita encauzar el esfuerzo físico, mental, o ambos, hacia la solución de problemas de cualquier índole, por que disciplina el espíritu, hace a un lado la voluntad sujeta a antojos o fantasías, establece los medios mas adecuados para lograr los fines propuestos y proyectar orden en el trabajo.

Cabe mencionar que los métodos a pesar de ser guías para acceder al conocimiento no pueden por si solos llevarnos a él, a la acción más eficaz.

La objetividad de los métodos significa que son independientes del sujeto. El método tiene una función de fundamento, ya que constituyen un núcleo común de normas que comparten todas las ciencias.

El Método y La Técnica

El método no basta ni es todo; se necesitan procedimientos y medios que hagan operativos el método. Se considera que las técnicas son respuestas a cómo hacer para alcanzar un fin o un resultado propuesto; pero que se sitúan en el nivel de los hechos; que actúan como dispositivo auxiliares y permiten aplicar los métodos por medio de elementos prácticos, concretos y adaptados a un objeto definido.

Técnica se define como un sistema de supuestos y reglas que permiten hacer bien una cosa, la técnica se justifica exclusivamente en función de su utilidad práctica.

Las técnicas se incluyen en un método y, a la inversa, un método conlleva el manejo de técnicas diferentes.

La técnica comprende tanto la búsqueda, la individualización y el aprovechamiento de las fuentes de conocimiento; el método, por su parte, será preponderantemente deductivo, si la investigación referida se da

en el plano teorico, o tendra un carácter mas inductivo si la indagación se presenta en el terreno empirico.

Con la finalidad de señalar las características que permitan distinguir, el metodo de la técnica, observamos que mientras el primero ayuda primordialmente a pensar las acciones por realizar, la segunda auxilia para llevarlas a cabo.

La Metodología: acepciones

La relacion existente entre metodo y metodología es de especie a gener, los metodos se incluyen en la metodología

La palabra *metodología*, desde el punto de vista etimologico, significa el estudio o tratado de los metodos; desde la perspectiva global se presenta como una teoria de procedimientos para alcanzar el conocimiento.

La metodología es una disciplina filosofica que tiene por objeto el estudio sistematizado de los metodos, y que nos indica las vias convenientes a fin de lograr realizar determinada actividad.

Acepciones de la palabra *metodología*

- 1.-Una disciplina que estudia y analiza los métodos. Es lógica aplicada, cuyo objeto consiste en el estudio de las formas metódicas que se centran en la adquisición y comprobación de conocimientos científicos
- 2.-Una propuesta de concepción del mundo o de la realidad. Desde esta perspectiva encontramos diferentes corrientes del pensamiento: matematicismo, mecanicismo, biologicismo, logicismo, cientificismo, etc.
- 3.-Una forma sistematica de abordar una realidad
- 4.-Un conjunto de etapas y reglas que se siguen para investigar de un objeto; es lo que se conoce como metodología de la investigación, y que incluye el analisis y la valoración critica de los multiples metodos y sus combinaciones.

La Metodología General y La Metodología Especial

La metodología se clasifica en general y especial. La primera aborda el estudio de los metodos que tienen aplicación en todas las ciencias; se refiere a los procesos comunes que utilizan las disciplinas cientificas, tanto para adquirir como para sistematizar y transmitir sus conocimientos. La metodología especial, por su parte, remite al estudio de o los metodos propios de cada ciencia.

Reseña historica de las concepciones metodicas

Aristóteles(siglo IV a.C.) aborda el estudio de la realidad fisica (específicamente el campo de la biología) con base en el metodo inductivo; su propuesta consiste en partir del conocimiento empirico para analizar los fenómenos y considerar las opciones que se han vertido de ellos, contrastarlas con las que se han observado, a fin de refutarlas y corregirlas , y proceder, en todo caso, a verificar las propias teorias para someterlas a verificación empirica; afirma que la realidad sensible puede ser captada por nuestro entendimiento, que es el que descubre mediante la abstracción, las ideas ocultas de los objetos. Respecto al estudio de los objetos ideales, como los pensamientos, logra sistematizar el metodo deductivo; en este campo de la realidad desarrolla sus estudios de logica. El metodo dialectico que consivio Aristóteles se lleva a cabo cuando se da un movimiento que va de una idea original a la opuesta, para pasar enseguida a la siguiente afirmación, y así sucesivamente. Aristóteles propone obtener el conocimiento con fundamento casual, que se logra principalmente por medio de la deducción, la inducción y la analogía.

Euclides(315–225 a.C.) desarrolla el metodo deductivo en el campo de la geometría: descubre en las matematicas la via para expresar las relaciones entre los objetos por el estudiados. Este pensador tiene el mérito por haber ordenado y sistematizado las propuestas de la escuela pitagoria, con base en una simbologia matematica, que formaliza el lenguaje especial de los signos que emplea.

En la epoca medieval se consolidan las bases del metodo experimental, lo que permite la aparicion de nuevas inquietudes para abordar la realidad; así surge en metodo científico. Con la ideas de Galileo Galilei(siglo XVII) se procede de una manera distinta al estudio de la realidad; pero el merito de sistematizar los asuntos relativos al metodo y sus problemas de debe a Francis Bacon y Descartes; a Bacon porque propuso procedimientos científicos de investigación mas firmes, basados en el desarrollo del metodo inductivo, que nos permite tanto la manipulación de los hechos como hacer posible la generalización; a Descartes, por expresar que la duda es un instrumento metodico, así como por considerar que todo conocimiento se fundamenta en la evidencia.

Implicaciones de Los Metodos

Hablar de implicaciones de los métodos es referirnos a materias, problemas y campos conexos con aquellos; es reconocer que los métodos no subsisten de manera aislada, sino que dependen de una serie de factores que permiten su aplicación adecuada y la consiguiente obtención de beneficios.

Las principales implicaciones de los métodos se refieren a los aspectos ontologicos, gnoseologicos, logicos y de matriz diciplinaria.

Ontologico la clase de realidad que se estudia determina el metodo que se ha de emplear

Como afirman de la torre y navarro, cada ciencia tiene su propia sustancia y su propio método. La sustancia, que es su contenido, se enriquece continuamente debido a la aplicación del conocimiento, que se origina en nuevas observaciones, descubrimientos y experiencias alcanzados tanto por el ejercicio reflexivo de la inteligencia como por el empleo de nuevos métodos que el intelecto crea, y así, a medida que la sustancia o materia de una ciencia aumenta, se hace necesaria la utilización de nuevos métodos que la perfeccionen y enriquezcan.

Gnoseológico hacen referencia a todos los problemas que se suscita la teoría del conocimiento

Lógico Las características de los procedimientos lógicos constituyen el soporte de los diversos procesos cognoscitivos y determinan el método idóneo. La lógica es una ciencia que indaga las formas simples del pensamiento; esta disciplina se ocupa de las formas metódicas, de los procedimientos dirigidos a la adquisición y sistematización de conocimientos.

Matriz disciplinaria La selección de los métodos se encuentra subordinada a la problemática particular de cada ciencia.

El Método Científico

Es un procedimiento planeado y riguroso que se emplea en la investigación con el propósito de encontrar conocimientos generales, ciertos y comprobables.

Características del método científico

a) se sustenta en la confrontación sistematica del saber, partiendo de la hipótesis para su comprobación o aprobación

b) busca la verdad

c) es un método abierto, puesto que permite la concurrencia de otros métodos y técnicas

d) es autocrítico en el sentido de que cuando la hipótesis no pueda comprobarse, se rechaza automáticamente

e) es un método dinámico, porque permite el planteamiento del problema investigado, su discusión y comprobación.

Según Eli de Gortari, el método científico comprende tres fases:

Fase indagadora, de descubrimiento de nuevos procesos objetivos o de aspectos nuevos de los procesos conocidos.

Fase demostrativa, de conexión racional entre los resultados adquiridos y de comprobación experimental de los mismos

Fase expositiva, en la cual se afinan los resultados para que sirvan de material a nuevas investigaciones y comunicar a los demás el conocimiento adquirido

Precusores del método científico fueron descartes, Galileo y Bacon, quienes se preocuparon por dar un método riguroso, con un método inventado, que les permitiera alcanzar nuevos conocimientos y que pudieran estos ser comprobados. Descartes propone, en el desarrollo de su método, partir del criterio de la evidencia, dividir las dificultades para proceder a abordarlas, ordenar los conocimientos de manera gradual y ascendentes desde el punto de vista de la complejidad de ellos, y hacer enumeraciones complejas y generales a fin de evitar omisiones. A su vez, Galileo recomienda confiar en los sentidos, apoyarse en las experiencias y basarse en la observación; por su parte, Bacon proclama el uso del experimento y el razonamiento inductivo.

Fases del método científico:

1.- El planteamiento del problema

2.-La formulación de la hipótesis

3.-La comprobación y comunicación de resultados

Elementos del Metodo Cientifico

La Observación

Es la actividad que implica el examen atento del hecho o fenómeno que se estudia, con el fin de percibir, registrar y sistematizar sus diferentes notas o características, en su caso comprobar hipótesis, elaborar leyes, así como formular teorías.

En la observación pueden distinguirse los siguientes elementos: 1.- el objeto que se observa; 2.- el sujeto que lleva a cabo la observación; 3.- las circunstancias de la observación, y 4.- los medios o instrumentos para realizarla.

Entre las condiciones que se deben reunir para la observación encontramos las siguientes: que tenga un profundo conocimiento de su especialidad, curiosidad científica y una inteligencia bien desarrollada para aplicar los métodos más adecuados.

Planteamiento del Problema

Por *problema científico* se entiende toda dificultad teórica o práctica que le compete a la ciencia resolver; toda cuestión que se trata de aclarar, las situaciones que no tienen solución conocida; las preguntas que derivan de la observación científica :

Como pauta para identificar y formular problemas, Leoncio Lara Sáenz propone las siguientes:

- 1.- el problema debe ser establecido e identificado explícitamente;
- 2.- el planteamiento del problema debe ser consecuente con el conocimiento actual y comprobado por teoría científica;
- 3.- la resolución del problema debe ser viable y es necesario apreciar las posibilidades reales del investigador para llevarla a cabo,
- 4.- el problema debe tener importancia como cuestión no resuelta en la investigación científica, es decir, debe ser relevante
- 5.- los problemas deben identificarse y plantearse en forma clara y precisa y de manera lógica;
- 6.- el problema debe localizarse en algún sector del conocimiento;
- 7.- debe seleccionarse adecuadamente el método en la identificación y planteamiento del problema;
- 8.- el problema ha de ofrecer soluciones adecuadas, es decir, **de los componentes del problema se derivaran los elementos de la solución;**
- 9.- el problema debe ser cierto y no un seudoproblema, y
- 10.- para identificar el problema deben aplicarse los conocimientos existentes y no inventar información.

Sistema Conceptual.

El sistema conceptual son los elementos básicos que facilitan la operación del método científico. Los conceptos creados por los científicos son útiles y significativos en todo contexto teórico; pueden servirnos para plantear y dar solución a los problemas que enfrentamos en la investigación científica.

Ander- Egg señala que la característica de la ciencia es expresarse mediante un lenguaje especial y que los conceptos que utilizan son abstracciones, construcciones lógicas producidas por el científico, expresadas de modo que puedan dar cuenta de un hecho o fenómeno que representan. Indica que el concepto, es un instrumento básico del método científico, en el que cumple una serie de funciones generales: facilitar la comunicación, el diálogo y la discusión; suministrar un esqueleto formal para la categorización y para la elaboración de leyes y teorías; organizar la percepción mediante la descripción de lo fáctico a través de la interpretación, o utilizando la forma prescriptiva.

La Hipótesis

Proviene del griego *hipótesis*, significa, etimológicamente, poner por debajo, por *hipótesis* en la actualidad se entiende a un enunciado o proposición que antecede a otros constituyendo su fundamento. En el ámbito científico, hipótesis es la explicación plausible, de tipo racional, de los hechos y fenómenos, y que se acepta provisionalmente con el objeto de someterla a comprobación posterior; admitida como principio da lugar a un

sistema de proposiciones o teoremas, es decir, proposiciones demostrables, las que junto con definiciones constituyen el sistema hipotético–deductivo.

Un primer criterio de clasificación de las hipótesis es el que atiende al enfoque de los hechos a las cuales se refiere; así, tenemos hipótesis especiales o particulares, son las que formulan para tratar de explicar provisionalmente un hecho determinado; las hipótesis generales, en cambio, pretenden dar una explicación global de la naturaleza o de la vida. Otro criterio de clasificación es el que toma como referencia el tipo de suposición que realiza, y así tenemos las explicativas y las descriptivas. Las hipótesis explicativas y las descriptivas. Las hipótesis explicativas son las que nos indican el por qué de determinados fenómenos; las descriptivas precisan el cómo suceden determinados hechos. Un tipo especial de hipótesis son las analógicas, que se fundamentan en casos que presentan características semejantes.

Aun cuando no existe fórmula para elaborar nuevas hipótesis, se admiten ciertos criterios o reglas para que se les consideren válidas y, por tanto, aceptables. Estos criterios son:

- 1.–**Pertinencia.** La explicación que brinde la hipótesis debe referirse en forma precisa al problema o hecho que se trate.
- 2.–**Compatibilidad con el conocimiento previo.** En virtud de que los conocimientos científicos se encuentran sistematizados, el nuevo conocimiento propuesto por la hipótesis debe ser coherente, o no entrar en contradicción, con las leyes y teoría existentes; de otra manera habría una inconsistencia lógica en el referido sistema.
- 3.–**Posibilidad de ser comprobada.** Debe existir la posibilidad de someter la hipótesis a prueba, mediante procedimientos de verificación o demostración.
- 4.–**Fecundidad.** Se refiere al poder explicativo o predictivo que tenga la hipótesis; que contribuya a la comprensión de los hechos.
- 5.–**Simplicidad.** Que la explicación sea tan sencilla como sea posible

La Experimentación

Es la actividad dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno que se investiga y poder observarlo; se trata de una operación por medio de la cual se determinan los fenómenos para probar en ellos sus propiedades, para encontrar sus causas.

Respecto a la experimentación, Mario Bunge señala que ella puede calar más profundamente que a observación, ya que efectúa cambios en el lugar de limitarse a registrar variaciones: aísla y controla las variables sensibles o pertinentes. En este orden de ideas manifiesta que, sin embargo, los resultados experimentales son pocas veces interpretable de una sola manera.

El ejercer el control implica tener una situación bajo nuestro dominio, lo que nos permitiera manipular, de acuerdo con las finalidades proyectadas, los diversos factores que se encuentran implicados. Llevar a cabo una experimentación de forma controlada, por tanto, es indagar las relaciones entre variables independientes y dependientes.

Las reglas que propone Fingermann para el desarrollo de un experimento son las siguientes:

- 1.– el fenómeno por investigar debe aislarse previamente, por lo cual se restringuen las condiciones en las cuales se produce.

- 2.- el experimento debe repetirse en las mismas condiciones para comprobar si siempre es el mismo.
- 3.- ha de repetirse variando las condiciones de acuerdo con el plan determinado para investigar en que forma y en que medida influyen dichos factores en la modificación del fenómeno.
- 4.- el experimento debe prolongarse todo lo posible, puesto que hay fenómenos que tardan en producirse.
- 5.- el experimento debe invertirse, hacer la contraprueba, reemplazando el análisis por la síntesis.

El Modelo Científico

El modelo en el terreno científico se encuentra integrado por el conjunto de acciones referentes al planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis y a la forma de comprobación de estas últimas.

Por *modelo* se entiende la abstracción que se realiza de la realidad que se investiga, a fin de facilitar el examen de las relaciones entre los elementos de un sistema.

Otro concepto que se tiene de modelo es el que explica que estos son representaciones esquemáticas o simplificadas de realidades complejas; se elaboran a partir de una analogía respecto al objeto, es decir mediante abstracción y a modo de idealizaciones de la realidad.

Tomando en cuenta la naturaleza de los sistemas o las estructuras que representan, los modelos científicos se clasifican en dos categorías: la de los teóricos o formales, y la de los materiales o reales.

Los modelos formales representan estructuras o sistemas idealizados, para lo cual utilizan expresiones simbólicas que se hacen en términos lógicos.

Un modelo material representa a un sistema real mediante otros sistemas más simples y que muestra propiedades análogas a los del sistema original.

Arturo Rosenblueth estima que los modelos materiales pueden ser útiles por las siguientes razones:

- 1.- Porque permiten realizar experimentos en condiciones más favorables que las que rigen en el sistema original.
- 2.- Porque los referidos modelos pueden cambiar favorablemente, algunas veces, las escalas del espacio o del tiempo.

Los modelos científicos son importantes por que 1.- permiten establecer una conexión entre la teoría y la realidad; 2.- facilitan la comprensión de la teoría y la explicación de los hechos, presentando de manera figurada cómo funcionan o cómo interactúan; 3.- ayudan a la comprobación empírica de ciertas teorías; 4.- son útiles para la enseñanza de las ciencias.

Diseño de la Comprobación Científica

Mediante este elemento se procede a elaborar un plan o esquema de la comprobación de las hipótesis planteadas al inicio de la investigación; comprende la adecuación de formas metódicas con el propósito de proyectar las validaciones de los conocimientos adquiridos.

Si el objeto de conocimiento es ideal, dice Lara Sáez, la comprobación científica requiere la demostración, lo que implica el uso de razonamientos, la formulación de postulados, el establecimiento de definiciones o la determinación de leyes; en cambio, si la comprobación científica se encuentra referida a objetos reales se ha

de utilizar la verificación, que reclama especialmente las vías de la observación; esto es, la toma de datos directamente de los fenómenos o la conductas a través de testimonios de terceros, así como por medio de la experimentación que permiten obtener datos y estadísticas que hacen posible validar una hipótesis.

La Comprobación

La comprobación de la o las hipótesis es un elemento básico del método científico, se deben poner a prueba los conocimientos adquiridos para que éstos puedan ser explicados en forma crítica.

Establece Rosaura Ruiz que la prueba de las hipótesis o teorías implica por lo menos cuatro actividades:

- 1.- La hipótesis debe ser examinada en cuanto a su consistencia interna, lo que supone que si una hipótesis es pseudocontradictoria, ambigua o no esta lógicamente bien formulada debe ser rechazada.
- 2.- La estructura lógica de una hipótesis debe ser examinada para averiguar si tiene valor explicativo; esto es, si ayuda a comprender por que el fenómeno observado de hechos ocurre como se observa.
- 3.- La hipótesis debe ser examinada en cuanto a su consistencia con hipótesis y teorías aceptadas comúnmente en el campo particular de la ciencia; es decir, es necesario observar su representa algún avance respecto a hipótesis alternativas bien establecidas.
- 4.- En el ámbito de las ciencias facticas, la hipótesis científica debe ser probada empíricamente indagando si las predicciones acerca del mundo de la experiencia derivadas como consecuencia lógica de la hipótesis, concuerda o no con lo que se observa.

Hay dos tipos de demostración: una que es de tipo *a priori*, que va de los efectos a las causas y otra a *posteriori*, que procede de las causas a los efectos.

Precisa Gutiérrez que demostrar significa partir de ciertas proposiciones aceptadas como verdades y, por medio de la operación lógica del raciocinio, obtener como conclusión una nueva proposición que coincide con la hipótesis inicial.

Leyes, Teorías, Principios o Nociones Explicativas

Las leyes son proposiciones de carácter general que exponen una relación regular que ha sido probada respecto a ciertas clases de hechos; implica el principio de causalidad ya que se refiere a la vinculación constante el antecedente y el consecuente.

Las leyes son construcciones conceptuales que expresan una relación constante entre hechos o fenómenos.

Las teorías científicas son instrumentos metodológicos, por que implican un sistema deductivo en el que se obtiene consecuencias observables de la combinación de hechos observados con hipótesis fundamentales.

Por teoría se entiende un esquema explicativo que expone los hechos con una cierta naturaleza y característica, que muestra la constitución de los fenómenos de determinada manera.

Las teorías armonizan y unifican el funcionamiento de varias leyes; así, las teorías tienen por función señalar los nexos fundamentales entre las leyes y brindarnos una explicación acerca de un sector de la realidad. Las teorías constituyen la pretensión y la culminación de los trabajos científicos.

La utilidad de las teorías radica en los siguientes: a) incrementan y sistematizan el conocimiento científico; b) orientan las observaciones y experimentaciones en el interior de la ciencia y c) proporcionan una explicación

integral de un sector de la realidad, indicándonos el cómo, el porqué y el cuándo de los fenómenos a los que se refiere.

Por *principio científico* se entiende el elemento básico, fundamental, de la construcción científica; el origen o la razón primordial de un razonamiento o discurso al interior de la ciencia.

Los principios científicos son un tipo de proposiciones fundamentales en las que se contienen implícitamente los desarrollos formales de una ciencia. Refiere que todas las demostraciones se basan en principios y que los principios científicos son enunciados universales e indemostrables, que son premisas de las demostraciones; así estas proposiciones, sean ciertas o hipótesis, son siempre principios lógicos pues causan el conocimiento de las conclusiones, pero al mismo tiempo, tratándose de ciencias reales, expresan de algún modo principios reales, o probablemente reales, ya que señalan causas del mundo existente o características de los objetos de la ciencia.

La Comunicación del Conocimiento Adquirido

El conocimiento adquirido en el ámbito científico es comunicable; se expresa mediante información, que se divulga a fin de posibilitar su confirmación y contribuir al mejoramiento de la educación general