

LA FORMACIÓN DE LAS IDEAS FUNDAMENTALES DE LA METODOLOGÍA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.

Podemos Comenzar diciendo que no hay ciencia sin método científico, y que ambos van unidos indisolublemente.

Es sabio decir que el comienzo histórico de la ciencia y de la aparición por ende de una forma de abordar la realidad metódicamente, es indeterminable en el tiempo. Partimos de la tesis de que allí donde el hombre comienza a operar (conciente o inconscientemente) con la idea elaborada de la causalidad, en lo concreto de la practica, es precisamente donde se da la ciencia y su primer método. La metodización comienza allí donde a través de la observación se llega en la practica a la concepción de que, dados ciertos fenómenos o circunstancias, se producen en sucesión temporal otros que aparecen como condicionados por los que le anteceden. En términos más precisos, donde se descubre (o se establece) la relación de que unos fenómenos son causa y otros efecto. Esta primera intuición de la categoría de causalidad, alcanzada de una manera empírica, a veces esporádica e inconsciente, en el sentido de no estar teorizada sino sencillamente realizada, es el primer Método Científico. Este primer Método, punto de partida de la ciencia, carece, en este estudio, de un objeto en particular al cual se le aplique. Es un método general que se presume que explique los efectos más diversos y capaz de relacionar objetos y fenómenos muchas veces muy lejanos unos de otros.

Se le llama Causa al progreso del pensamiento científico en la medida en que el hombre depure los fenómenos antecedentes, concomitantes y consecuentes y escoja uno o algunos de ellos sin los cuales no se producirán los efectos observados.

El pensamiento indiferenciado es el que aborda la realidad; Que es de dos formas: Geométrico y aritmético.

Existieron quehaceres prácticos que no hallaron su teorización hasta algunos siglos mas tardes como fueron la geometría y la aritmética, además de la medicina. La medicina lo tuvo en el corpus hipocrático. Y la aritmética y la geometría, en Pitágoras y en los elementos de Euclides. El trayecto de las ciencias empíricas es un poco más largo y difícil que la geometría y la aritmética ya que mientras estas tratan de encontrar un cuerpo teórico debido a la necesidad de acumular datos, hechos y experiencias que sirvan de contenido para la abstracción generadora y derivadora de leyes que establezcan las relaciones causales que permiten hacer predicciones exactas.

El mito y la superstición suplían la necesidad humana de dar respuesta a fenómenos que, de otra manera, debido al poco desarrollo, hubiera permanecido en el campo del misterio.

En el pensamiento causal todo esta comprendido indiferenciadamente. En este se encuentran los siguientes métodos:

* El método Causal: vinculado íntimamente al hombre como sistema de referencia, acuña el sesgo antropomórfico y animista en el análisis de la realidad que es tratada como algo no ajeno.

* El método comparativo: se encuentra en una constante búsqueda de semejanzas y diferencias entre las cosas, hace posible una confusión en la cual el hombre, aun no totalmente enajenado de la naturaleza, no se concibe a si mismo como algo distinto. Este método lo vemos ejemplificado en la símil, la metáfora, la analogía, etc.

El proceso de salida de este primer estado del pensamiento será lento y se adecuaran los métodos a sus objetos de investigación.

Es el desarrollo del lenguaje lo que hace posible el desarrollo de la lógica.

La metodología del conocimiento comenzó a formarse como rama independiente en los marcos de la filosofía en la época del renacimiento, que dio un impulso extraordinario a las ciencias experimentales, naturales y a la matemática.

A partir de la filosofía griega se perfilan agudamente los conceptos y los métodos fundamentales de la ciencia en la antigüedad. En los filósofos de esta época existían características predominantes como la observación natural, aunque no se pudo descartar que ocasionalmente hayan efectuado algún tipo de experimentación muy simple. Es predominante además la visión dialéctica y de conjunto. Engels les atribuye lo siguiente:

La Primera es la filosofía griega. En esta la idea dialéctica se muestra aun con la sencillez de lo espontáneo. La trabazón general de los fenómenos naturales aun no se indaga en detalle, sino que es, para los griegos, el resultado de la intuición directa.

Además tenemos que los griegos se inclinaban hacia el racionalismo natural. La mayoría de estos pensadores son deductivos y falta en ellos el desarrollo de la ciencia natural empírica.

Todos ellos buscan un principio básico único como punto de partida del desarrollo de las cosas actuales, y de él deducen todo un sistema lógicamente interrelacionado. Estos pensadores procuran adecuar todas las consecuencias que se derivan de un principio originario, a la sucesión lógica, explicativa de sus desarrollos.

La confusión del pensamiento mítico con el racional se encuentra desde las primeras obras del genio griego. Esta confusión se encuentra presente en La Iliada y La Odisea.

Desde el (624 – 547) Tales establece su idea de que el agua es la sustancia primera, de este principio surge todo, es decir, el movimiento y la vida.

Anaximandro (640 – 546) sustituye el principio del agua por el apeiron, para explicar la unidad material del mundo.

Este último pensador se aleja de la perceptibilidad sensorial. El pensamiento se reduce al contacto de una cosa con otra. Este es quien da los primeros pasos al pensamiento filosófico.

El descubrimiento del método axiomático de elaboración del conocimiento científico, que en las ciencias naturales les aparece como método hipotético– deductivo fue el una de las conquistas más importantes del pensamiento griego.

PITÁGORAS

(575 – 500 a.n.e)

En la escuela pitagórica se va al análisis de un objeto sólido cualquiera.

En esta todo consiste en la reducción de la multiplicidad y diversidad del mundo a un solo principio ideal que es el punto matemático, lo uno. Este uno del que trata Pitágoras podríamos decir que es un uno antológico y no un uno gnoseológico.

El número es la sustancia que compone las cosas. Quien efectúa la descomposición del objeto tal y cual se nos presenta, es la razón; y los resultados de esta descomposición se nos ofrecen como la realidad objetiva.

La concepción del número como creador de todas las cosas está relacionada con la doctrina del alma.

Pitágoras tenía la idea de que el universo sigue un esquema y que este esquema es el numérico, así como la

armonía entre lo opuestos. Estas ideas están mezcladas, y son, según Lenin: combinación de gérmenes de pensamiento científico con fantasías.

La existencia de ecuaciones tales como $X = 3$ hizo llegar al convencimiento de que no existe correspondencia recíproca de un mismo significado entre las magnitudes geométricas y los números racionales. Con ello se puso en peligro la concepción pitagórica según la cual toda magnitud puede ser medida, es decir, representada con número.

Para conservar la fórmula las cosas son número, los discípulos de Pitágoras tuvieron que modificar el esquema teórico de la aritmética para que la inconmensurabilidad pudiera hallar dentro de sus marcos una explicación plenamente satisfactoria.

ZENON

(495 – 430 a.n.e)

Este continúa en esencia, el pensamiento de Parménides.

La argumentación de Zenón está depurada de los elementos míticos que aparecen en la de su antecesor en la razón lógica y la matematización. Zenón acepta la hipótesis del contrario, y deduce de ella consecuencias contradictorias y absurdas. Su método fue el de reducción al absurdo.

En sus aporías, Zenón comienza admitiendo la pluralidad, la divisibilidad y el movimiento de ser y deriva las consecuencias lógicas rigurosas a que conduce esta aceptación.

Todas sus aporías, argumentaciones contra el movimiento y la multiplicidad de las cosas, se basan en la valoración de la razón o del conocimiento racional sobre los sentidos. Trata de decirnos que los sentidos nos engañan.

El conocimiento racional se eleva sobre el empírico y empieza a crearse un mundo propio de especulación.

Zenón posee dos aporías de la medida, que son:

En su primera aporía de la medida, Zenón demuestra lo absurdo de las tesis según las cuales las magnitudes constan de una infinidad de puntos.

La segunda Aporía de la medida se basa en la suposición de que las magnitudes constan de un número infinito de puntos continuos, que tiene una magnitud todo lo pequeña que se quiera.

Podemos decir que la existencia de la primera aporía se debe a la hipótesis de los puntos indivisibles y la segunda en la postulación del infinito real.

La doctrina de Zenón fue enfilada contra la doctrina de Pitágoras acerca de que las magnitudes geométricas constituyen una suma de puntos discretos y de que sus propiedades se deben a las propiedades de los números que representan esas sumas.

Las paradojas de Zenón confirman que los fundamentos de las matemáticas griegas atravesaban una profunda crisis. La esencia de esa crisis consistía en los frustrados intentos de trasladar la estructura de la aritmética de Pitágoras a la geometría.

La suposición de la existencia de un abismo entre la aritmética y la geometría continuo siendo el problema más importante de los fundamentos de las matemáticas. Los griegos trataron de resolver este problema

transponiendo los datos aritméticos y algebraicos al lenguaje de la geometría.

Es característico el hecho de que el propio procedimiento de representar los números por medio de segmentos constituye una desviación respecto a la anterior tradición Pitagórica de representar los números en forma de puntos discretos.

La sustitución de los números de figuras, que eran representación con puntos de números enteros, por los segmentos geométricos, fue un hecho de gran importancia. De este modo surgió un esquema de la geometría completamente nuevo y diametralmente opuesto al esquema de la aritmética teórica.

El segmento en lugar de la suma de puntos discretos permitió no solo paralizar las aporías de la medida, ideadas por Zenón, sino también resolver el problema de las magnitudes inconmensurables.

Los griegos hallaron una feliz salida a la crítica situación creada. Para ello idearon el método axiomático de razonamiento. Este método era tal que los problemas de la fundamentación teórica y empírica de la geometría se encontraban al margen de la propia ciencia geométrica. El surgimiento del mismo se debió en gran medida al carácter dudoso de los principios geométricos. Este se hallaba esencialmente más cerca del método hipotético – deductivo de las ciencias naturales de la actualidad.

HERACLITO

(535 – 465 a.n.e)

La concepción según la cual todo está en constante movimiento y cambio, que constituye un descubrimiento genial, se completa con una concepción cosmológica que considera este movimiento como sujeto a leyes, formando un entramado causal y determinista.

El proceso dialéctico que rige el movimiento es el logos. Los contrarios están unidos. Y el fuego, origen y fin de las cosas, está equiparado al logos.

Heraclito considera el movimiento como movimiento del ser que afecta su propia esencia y no como movimiento en el ser, puesto que aquel es su desenvolvimiento.

El movimiento es determinación continua. Todo fenómeno tiene su contrario y ambos se presuponen mutuamente.

Esta forma de aprehender la realidad, constituye un fundamento metódico en cuanto es posible prever que, dado un fenómeno cualquiera, este viene acompañado de su contrario.

LEUCIPO

DEMOCRITO

(460 – 370 a.n.e)

El atomismo nos presenta un modelo en el cual el ser no es un continuum compacto; un ser que siendo uno y genérico es al mismo tiempo muchos.

El atomismo cree necesario mantener el ser, como ser sustancial, aunque para explicar el acontecer le es necesario considerar el ser como dividido y suponer la existencia del vacío, para ellos no-ser. El ser es concebido como aquello que ocupa lugar, tangible y que puede moverse gracias a la existencia real del no-ser. Se desglosa el concepto de realidad y el de ser, así como el de existencia. La realidad es y no es, el ser es

lo discontinuo dentro del no-ser continuo. No hay lugar a una primacía del ser sobre el no-ser o viceversa, ambos son lo existente, ambos son realidad. El no-ser es, y es la condición del movimiento. El ser es la sustancia material concreta y el no ser el espacio vacío en el cual la sustancia se mueve, tan necesario uno como el otro.

La teoría atómica combina muy consecuentemente la idea de cantidad y cualidad. Entran a formar parte de la cualidad la forma, el tamaño, y disposición de los átomos, los cuales determinan diferencias cualitativas.

De la teoría atomística podemos deducir un sistema que relaciona la continuidad y discontinuidad de manera tal que es posible el movimiento.

SÓCRATES

(469 – 399 a.n.e)

En el periodo cosmológico de la filosofía griega, el método no fue objeto de un tratamiento expreso. No constituyo un método filosófico. Pero es obvio que estaba implícito en la forma de abordar los problemas y en la actitud mental de los filósofos.

Con Sócrates se produjo un gran viraje de la filosofía de la Grecia antigua. El interés por el estudio de la naturaleza es sustituido por el interés en el estudio del hombre. Al periodo cosmológico lo sustituye el periodo antropológico. Y como resultado de este gran cambio los aportes mayores de Sócrates son el desarrollo del método inductivo y la determinación de la definición.

Sócrates postula la duda metódica como principio fundamental en su concepción del método. Nada debe estimarse cierto sin ser sometido al tribunal de la razón.

El método esta compuesta por la ironía y la mayéutica.

La ironía esta presente en la manera de interrogar Sócrates a sus interlocutores, encaminada a descubrir los errores y contradicciones de estos y a la búsqueda de la verdad tal como él la entendía.

Y La Mayéutica sirve, por su parte, para que, con la ayuda de Sócrates, quien converse con él descubra por si mismo la s ideas que lleva encerradas en su mente y que para emerger requieren la ayuda de un hábil partero que las saque a la conciencia.

Con sus preguntas el impugnador de los sofistas se proponía: 1) Sacudir y remover el sedimento de tradiciones, mezcla de racionalidad y de irracionalismo, que había en la población ateniense. 2) Que los ciudadanos descubrieran por si mismos sus propios pensamientos. El supuesto previo para la validez del método es la teoría de la reminiscencia, según la cual las ideas están en nuestra mente antes de ser pensadas.

Los aspectos de fondo o sustantivo en el método Socrático están representados por la inducción y la definición.

La contribución más valiosa de Sócrates al pensamiento humano fue el desarrollo de la inducción.

Para concluir podemos decir que, debido al uso frecuente de la inducción, la deducción y el empleo de hipótesis, el método de Sócrates, tiene un carácter hipotético – deductivo.

PLATÓN

(428 – 348 a.n.e)

Para poder comprender el método de Platón es necesario partir de su teoría de ideas. Según él la percepción sensible solo nos ofrece apariencia y las ideas que de ella surgen son mera opinión. La verdad esta en el mundo de las ideas, inmutable y eterno, que solo se puede alcanzar con el empleo de la dialéctica.

El método es para Platón el camino por el cual marchar de la apariencia a la realidad, del falso al verdadero saber.

Él dice en la Carta VII:

En todo ser la ciencia tiene por condiciones necesarias tres cosas. La cuarta es la ciencia misma. En quinto lugar es preciso poner lo que se trata de conocer, es decir, la verdad. La primera, es el nombre; la segunda, la definición; la tercera, la imagen, y la cuarta, la ciencia.

Este cuadro se completa con la alegoría de la caverna en el libro VII de La Republica.

Para salir de las tinieblas de la caverna es necesario estudiar ciertas ciencias. Primero: La aritmética; segundo: La geometría; en tercer lugar decía Platón una geometría aun no inventada; y en cuarto lugar la astronomía.

La dialéctica es ciencia y es método a la vez y permite llegar a las ideas mas elevadas (Dialéctica ascendentes que culmina en la idea del bien) y descender de las cosas más humildes (Dialéctica descendente) en búsqueda constante de la verdad.

La dialéctica integral se forma con la unión de la dialéctica ascendente y la dialéctica descendente.

No hay duda de que, en la dialéctica Platónica, el método se confunde con una axiología perfectamente jerarquizada, cuya culminación es la idea del bien.

Los historiadores de la ciencia vinculan el descubrimiento del método axiomático de construcción del conocimiento científico con las escuelas de Eudoxio y de Platón. En todo caso, Platón tenía una idea muy precisa sobre el método de construcción de las ciencias matemáticas.

Los antiguos denominaron sintético al método descrito por Platón. Por lo general procedía del método analítico de la demostración, que era el empleado en las búsquedas metódicas de solución de los problemas y en la demostración de los teoremas. La finalidad del análisis consistía en hallar juicios que ya previamente habían sido demostrados y que pudieran servir de premisas para una nueva demostración.

Platón fue el primero que introdujo el método del análisis en la demostración geométrica.

ARISTÓTELES

(384 – 322 a.n.e.)

La elaboración clásica de los problemas del método, la cual determino en gran medida la senda teórica tradicional del pensamiento, corresponde a Aristóteles. Su aportación más original a la metodología de la antigüedad es la creación de la lógica formal, a la cual considera como el Organon universal para obtener el conocimiento. La génesis de la lógica de Aristóteles esta relacionada con el análisis de la fuerza de convicción del discurso, es decir, de la explicación de que recursos debe poseer el discurso para convencer a la gente, obligarla a aceptar tal o cual cosa o a reconocer que algo no es cierto.

El análisis lógico del discurso y la apreciación de sus meritos y defectos adquirieron gran actualidad.

La formación de la lógica de Aristóteles esta vinculada directamente al surgimiento de las ciencias naturales

de la antigüedad. La lógica de Aristóteles refleja con gran precisión los primeros pasos de la ciencia de la naturaleza y los procesos de la clasificación.

Aristóteles quiso mostrar que la certeza se puede conseguir siempre o por medio del silogismo o empleando la inducción. Este condicionaba siempre la obtención del conocimiento a la inducción completa.

El modelo del silogismo inductivo de Aristóteles es considerado como un mero planteamiento artificial, que no puede ser aplicado al conocimiento científico real.

Aristóteles atribuía gran importancia a la inducción en el proceso de búsqueda de los principios iniciales de la ciencia.

La inducción enumerativa es el procedimiento natural y necesario para la formación de las clases superiores. Esta presupone la inducción intuitiva de lo particular y lo general.

El carácter específico de la lógica de Aristóteles puede ser correctamente comprendido solo en relación con los métodos empíricos de las ciencias naturales descriptivas y en particular, la biología. El papel de la lógica consiste en la sistematización del material empírico acumulado.

La auténtica forma del silogismo de Aristóteles es la implicación, cuyo antecedente es la conjunción de las premisas; y la conclusión, la consecuencia de esas premisas.

Aristóteles empleaba como términos del silogismo variables que representaba con letras.

Él dijo: todo silogismo es obtenido de premisas o de lo necesario o bien de lo que suele ocurrir en la mayoría de los casos. Y si las premisas se refieren a lo necesario, la conclusión también será acerca de lo necesario.

Aristóteles tenía clara conciencia de que la justeza formal del silogismo no garantiza la verdad sustancial del conocimiento, y que el grado de verdad de las conclusiones lógicas viene determinado por el carácter de las premisas iniciales.

Es por eso que Aristóteles puso gran interés en la investigación de la naturaleza de las premisas iniciales de la ciencia, en las cuales incluye la definición, los postulados y los axiomas.

El axioma es el más general de los principios, ya que tiene vigencia para todo lo existente.

Existen opiniones de que Aristóteles consideraba los axiomas de las ciencias particulares como verdades evidentes. Pero la verdad es que Aristóteles mantuvo un punto de vista muy distinto.

Los axiomas en las ciencias particulares son empleados como hipótesis, cuya verdad o falsedad es analizada en la física y la metafísica.

Según Aristóteles, el principio más seguro, que no admite posibilidad de error, es la ley de contradicción.

Él dijo: el principio que debe dominar todo el que se propone comprender alguna cosa no es la hipótesis.

Aristóteles expone la tesis de que todos los axiomas son demostrables por medio del principio de contradicción.

La concepción aristotélica acerca de las ciencias deductivas consiste en la elaboración del método hipotético-deductivo de construcción del conocimiento científico, este enfoque coincide con la interpretación actual del sistema hipotético-deductivo.

EUCLIDES

(fl. 1era. Mitad del siglo III a.n.e)

La concepción del planteamiento de la ciencia elaborado por Aristóteles, a base de unos pocos supuestos o hipótesis, fue realizada en los clásicos elementos de Euclides. La peculiaridad específica de los elementos consiste en que la hipótesis de Euclides constituyen una idealización de los datos empíricos.

La geometría de Euclides es la geometría del compás idealizado y de la regla sin divisiones.

En relación con el problema de la fundamentación empírica de la geometría, ofrecen gran interés en los axiomas de Euclides que formulan las condiciones de la igualdad y desigualdad de las magnitudes en general y de las magnitudes geométricas en particular. Entre tales axiomas corresponde un lugar especial al séptimo, que fundamenta el criterio de la igualdad de las magnitudes geométricas.

La búsqueda de las bases empíricas de la geometría fue un reto lanzado a la gnoseología de los eleáticos que era profundamente racionalista y antiempírica.

Los planteamientos teóricos de Euclides pueden explicar al propio hecho de la formulación de unos u otros postulados y axiomas. Existe una gran armonía y unidad de reconocimiento teórico y empírico recogido en la obra de Euclides.

La geometría de Euclides fue presentada como una teoría cosmológica. Y sus postulados y axiomas fueron presentados como audaces y desafiantes propuestas, enfiladas contra Parménides y Zenón.

Los postulados de Euclides, que afirman lo factible de ciertas estructuras geométricas, estaban dirigidos contra las aporías del movimiento de Zenón.

Euclides se apoyó en los principios de la mecánica racional. La particularidad del método de Euclides consiste en la síntesis orgánica de los aspectos empíricos y teórico al construir la estructura de los elementos. El aspecto empírico en el sistema geométrico se manifiesta en construcciones geométricas, de las cuales se extrae el material para la inducción. Por tanto las proposiciones de los elementos de Euclides, se pueden considerar como experimentos mentales.

La geometría de Euclides, debido al carácter empírico– constructivo de sus propuestas es fácilmente accesible a la prueba experimental.

La base empírica en que se apoyaba el planteamiento axiomático de la geometría de Euclides fue relegada al olvido.

ARQUÍMEDES

(fl. 1era mitad del siglo III a.n.e)

Arquímedes incorpora la inducción continuando la tradición del método deductivo y axiomático de sus antecesores. Es un pensador genial al utilizar la inducción y la deducción, lo cual hace de una manera armónica y consecuente.

Tanto Platón como Euclides y otros pensadores griegos, tenían una actitud despreciativa hacia el uso de elementos sensibles en la resolución de problemas geométricos, hacia la aplicación del dibujo y de la mano de obra vulgar.

La creencia y el espíritu de gran parte de la filosofía griega que recházale mundo real, el mundo del devenir, el mundo de la experiencia y las cosas cambiantes y sensibles. La ciencia es conocimiento de lo general, inmutable, continuo, sub. specie aeternis.

La existencia del movimiento no se demuestra andando, sino mediante la razón lógica.

Arquímedes mismo no valoraba en toda su importancia el gran paso que había dado al incorporar consideraciones empíricas a la demostración; y el mismo consideraba sus inventos y mecanismo como accesorios divertidos de su geometría, como un trabajo no digno de esfuerzo. Arquímedes sigue dentro de la línea de la demostración rigurosa y racional de Euclides.

La prueba de algo es probarlo según el método demostrativo tradicional de Pitágoras, Platón y Euclides.

Arquímedes es consciente de su método en cuanto tal y su importancia como método de invención para descubrir verdades matemáticas con ayuda de consideraciones mecánicas que conducen a una solución geométrica posterior, lógica y exacta.

Arquímedes estima la consideración mecánica de diversos modos:

- Como base y punto de apoyo o pretexto para elaborar principios geométricos o matemáticos.
- Como una verificación mas de principios de la geometría.
- Como aplicación practica de los principios.
- Para que la base de los principios axiomáticos y deductivos rigurosos de la geometría euclidiana, estos confieran carácter científico a la mecánica.

El método de Arquímedes hace pasar de la geometría pura a la física, y obtener de ese modo, nueva información acerca del mundo sensible.

Arquímedes combina estos pasos magníficamente en un ir y venir de la teoría a la practica y de la practica a la teoría.

GALILEO

(1564 – 1642)

Galileo fue el fundador de la metodología científica moderna.

La mayor aportación de Galileo a la metodología de la ciencia fue la unificación de las investigaciones teóricas y experimentales en un todo único. Su método consiste en el enfoque teórico del planteamiento del experimento y de la elaboración de los datos experimentales. Según Galileo el experimento no tiene valor científico cuando se convierte en objeto de interpretación teórica.

El discernimiento teórico del experimento se manifiesta en Galileo en el enfoque idealizado de los hechos experimentales. La esencia de este enfoque consiste en el planteamiento de un modelo ideal del experimento que permita conocer en forma pura importantes dependencias de los fenómenos investigados, lo que se logra mediante la abstracción respecto a todos los factores ajenos que tergiversan el experimento real. Para demostrar las dependencias de las magnitudes Galileo utilizo un modelo ideal. Empleando el modelo ideal, Galileo construyo una instalación real.

El enfoque idealizado de Galileo significa el empleo del experimento mental como condición teórica (Proyecto) del experimento real. El experimento mental es empleado como fundamentacion teórica de una u otra tesis.

Galileo demostrando la tesis de que los cuerpos caen igual velocidad en el vacío, utilizó la reducción al absurdo.

Uno de los logros más admirables de Galileo fue la introducción de la matemática en la práctica de la investigación científica.

La estructura del método de Galileo puede ser expuesta como sigue:

- Comenzando con los datos de las investigaciones y del experimento, se crea el modelo igual del experimento.
- Mediante la reiterada repetición del experimento se obtiene el promedio de las magnitudes medidas.
- Las magnitudes obtenidas mediante el experimento dan inicio a la formulación de la hipótesis matemática, y de estas se deducen consecuencias.
- Estas consecuencias se comprueban después en el experimento.

Einstein escribió lo siguiente sobre Galileo:

Galileo fue el padre de la ciencia moderna al sustituir la deducción por el método deductivo experimental

ISAAC NEWTON

(1642 – 1727)

La corriente del empirismo deductivo continuó desarrollándose y fue fundamentada en las obras de Isaac Newton.

Según Newton, en la matemática y la filosofía natural, el método del análisis siempre debe preceder al método de la síntesis.

El método de análisis de Newton nada tiene en común con la deducción. Este método consiste en realizar experimentos y observaciones, en obtener de estas conclusiones generales y en no admitir refutación alguna contra las conclusiones a no ser la proveniente del experimento u otras verdades ciertas.

Mediante tal análisis podemos pasar de las consecuencias a sus causas, de las cuales particulares a otras más generales, mientras no se halle la causa general de los fenómenos investigados.

El método de Newton fue desarrollado detalladamente por él en las reglas de la deducción de la física.

La primera regla de Newton es una forma original del principio de simplicidad.

La segunda regla fue el principio de uniformidad de la naturaleza.

La tercera regla fue de deducción, según la cual las propiedades comunes de los cuerpos son tales que, aunque inherentes a todos los cuerpos que sometemos a experimento, no pueden ser aumentadas o disminuidas.

Y la cuarta regla expone que las leyes descubiertas mediante la inducción deben considerarse verdaderas hasta tanto no se revelen fenómenos que precisen esas leyes y limiten la esfera de su aplicación.

La metodología utilizada por Newton en sus trabajos puede resumirse de la siguiente manera:

- La observación de la realidad.
- Deducción matemáticamente.

- Comprobación en la practica.
- Repetición del proceso.

RENE DESCARTES

(1596–1650)

Fue un audaz reformador de la ciencia y la filosofía de la época moderna. Descartes orienta sus esfuerzos a la elaboración del método de obtención de conocimientos verdaderos.

El método universal de Descartes es, por su naturaleza, matemático.

Fue el inventor de la geometría analítica.

G. W. LEIBNIZ

(1646 – 1716)

Leibniz entiende la lógica con un carácter más universal. Este plantea la necesidad del análisis de las ideas.

Para Leibniz, el pensamiento es el fundamento del ser. Para él la fundamentación de la ciencia esta dada no solo en los juicios idénticos, sino también en las definiciones de los conceptos básicos.

Leibniz se opuso enérgicamente al intento de hacer del álgebra la base de la matemática. Este llevo a formular la idea del calculo lógico universal, al que denomino característica universal.

Fue el precursor del formulismo moderno. Su mayor aportación a la ciencia fue su idea de crear la lógica simbólica o calculus ratorator.

F. BALCON

(1561–1626)

El desarrollo de la ciencia de la época moderna se caracteriza por el empleo intensivo de los métodos de la investigación empírica activa: el experimento y la observación.

Balcon considera que el verdadero método del conocimiento científico es un método que se apoya en el experimento y la observación.

Balcon recibió grandes elogios, y uno de ellos fue el de fundador de la metodología moderna.