

UNIDAD No. 1

FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO Y FILOSÓFICO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



OBJETIVOS - COMPETENCIAS

- Analizar qué es la ciencia, su origen, ramas y características.
- Describir los aspectos que definen y caracterizan el método científico y el conocimiento científico, principios y cualidades.
- Discriminar entre el enfoque teórico y epistemológico del conocimiento, la investigación y la ciencia.

CONTENIDOS

1. LA CIENCIA: características – origen - ramas
2. EL MÉTODO CIENTÍFICO
3. CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

LA CIENCIA

1. CONCEPCIONES GENERALES

La ciencia es el conjunto de conocimientos organizados, jerarquizados y comprobables, obtenidos a partir de la observación de los fenómenos naturales y sociales de la realidad (tanto natural como humana), y también de la experimentación y demostración empírica de las interpretaciones que les damos.

Estos conocimientos, además, son registrados y sirven de base a las generaciones futuras. Así que la ciencia se nutre a sí misma, se cuestiona, depura y acumula con el paso del tiempo.

En el concepto de ciencia están contenidos diferentes saberes, técnicas, teorías e instituciones. Todo ello, en principio, tiene como objetivo descubrir cuáles son las leyes fundamentales que rigen la realidad, cómo lo hacen y, de ser posible, por qué.

Se trata de un producto cultural de la humanidad moderna, quizá uno de los más celebrados y reconocidos de su historia, cuyas raíces sin embargo han estado con nosotros desde la Antigüedad clásica.

La ciencia es un modelo de pensamiento inspirado en la racionalidad humana y en el espíritu crítico, valores filosóficos que tuvieron su auge a partir del Renacimiento europeo. Es por ello que a los profundos cambios filosóficos y cosmológicos que tuvieron lugar entre los siglos XVI y XVII a menudo se les conoce como la Revolución Científica.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

En toda su complejidad, la ciencia se caracteriza por lo siguiente:

- Aspira a descubrir las leyes que rigen el universo que nos rodea, mediante métodos racionales, empíricos, demostrables y universales. En ese sentido, valora la objetividad y la metodicidad, y se aleja de las subjetividades.
- Analiza sus objetos de estudio tanto cuantitativa como cualitativamente, aunque no siempre acuda a modelos experimentales de comprobación (dependiendo de la materia).
- Se fundamenta en la investigación, esto es, en un espíritu crítico y analítico, así como en los pasos que establece el método científico, para formular leyes, modelos y teorías científicas que expliquen la realidad.
- Genera una importante cantidad de conocimiento especializado que debe ser puesto en duda y luego validado por la propia comunidad científica, antes de ser aceptado como cierto o valedero.
- Se compone de un número importante de ramas o campos especializados del saber, que estudian fenómenos naturales, formales o sociales, y que en su totalidad conforman un todo unificado.

3. ORIGEN DE LA CIENCIA

De manera general la investigación puede clasificarse de acuerdo con los objetivos planteados en el estudio, el lugar, el alcance o nivel y el método.

La palabra “ciencia” proviene del latín *scientia*, que traduce “**conocimiento**”, pero su empleo para denominar al estudio crítico de la naturaleza es reciente: **en el siglo XIX el británico William Whewell (1794-1866) comenzó a emplear el término “científico”** para referirse a quienes practicaban lo que toda la vida se llamó “**filosofía**”, “**naturalismo**”, “**historia natural**” o “**filosofía natural**”, esto es, el estudio de las leyes de la naturaleza.

De hecho, bajo algunos de esos nombres se cultivó en la Antigüedad el conocimiento científico, esto es, el interés por averiguar cómo funcionan las cosas del mundo y por qué. **Pero en la Antigüedad la búsqueda científica era indisociable del pensamiento religioso**, ya que la mitología y la magia eran las únicas formas de explicación disponibles para el ser humano.

Esto cambió significativamente en la Grecia clásica, al surgir la filosofía: una doctrina de pensamiento no religioso, cuyo fin era reflexionar y tratar de hallar las respuestas de manera lógica. **Los grandes filósofos griegos eran también “científicos”** de alguna manera, pues junto a la lógica formal y el pensamiento existencial cultivaban la matemática, la medicina y el naturalismo, o sea, la observación de la naturaleza.

Las disertaciones de Aristóteles (384-322 a. C.), por ejemplo, fueron tenidas por verdad incuestionable durante siglos. Rigieron incluso a lo largo del medioevo cristiano, en el que el discurso religioso volvió a dominar el pensamiento de Occidente.

Hacia el siglo XV se produjo el Renacimiento y nuevas mentes comenzaron a cuestionar lo que dictaban los textos bíblicos. **Aumentó la confianza en la interpretación racional y empírica de la evidencia**, produciendo un importante quiebre que permitió el paulatino nacimiento de la ciencia.

En ello jugaron un rol importantísimo muchos pensadores renacentistas y postrenacentistas, influenciados por el Humanismo que, por primera vez, convenció a la humanidad de que podía hallar sus propias respuestas a las eternas preguntas sobre el porqué de las cosas. Destacan los nombres de Galileo Galilei (1564-1642), René Descartes (1596-1650), sir Francis Bacon (1561-1626) e Isaac Newton (1643-1727), entre otros.

Así nació formalmente el pensamiento científico que fue cobrando cada vez mayor relevancia en el orden cultural de la sociedad. De hecho, a partir del siglo XVIII la transformó profunda y radicalmente en combinación con la técnica, creando así la tecnología y dando inicio a la Revolución Industrial.

4. RAMAS DE LA CIENCIA

La ciencia abarca un enorme conjunto de saberes organizados, que se distribuyen a lo largo de tres grandes ramas, que son:

Ciencias naturales. Se llama así a todas aquellas disciplinas científicas que se dedican al estudio de la naturaleza, empleando el método científico para reproducir experimentalmente (o sea, en condiciones controladas) los fenómenos en los que se interesan. Se las conoce también como ciencias experimentales, ciencias duras o ciencias físico-naturales, son ejemplo: la biología, física, la química, la astronomía, la geología, etc.

Ciencias formales. A diferencia de las ciencias naturales, las formales no se dedican a estudiar la naturaleza, sino objetos y sistemas puramente abstractos, que sin embargo pueden ser aplicados al mundo real. Así, sus objetos de estudio existen sólo en el mundo de la mente, y su validez se deriva no de experimentos, sino de axiomas, razonamientos e inferencias. Son ejemplo de este tipo de ciencias: la matemática, la lógica, informática, etc.

Ciencias sociales. También conocidas como ciencias humanas, este conjunto de disciplinas se dedica al estudio de la humanidad, pero conservando una perspectiva empírica, crítica, guiada por el método científico. Se alejan, así, de las humanidades y del mundo de la subjetividad, aunque también del mundo experimental, acudiendo en su lugar a la estadística, la transdisciplinariedad y el análisis del discurso. Son ejemplo de este tipo de ciencias: la sociología, antropología, las ciencias políticas, la economía, geografía, etc.

5. LA CIENCIA MODERNA

Se entiende por ciencia moderna a la manera de concebir el mundo y el saber científico que sirve para describirlo que **se construyó en Occidente durante los siglos XVI y XVII**, en lo que comúnmente se denomina la **Revolución científica del Renacimiento**.

La ciencia moderna está regida por principios fundamentales cuya aparición y demostración significó una potente renovación de los campos de la química, física, astronomía, biología y anatomía humana, bajo la idea de que todos los fenómenos de la realidad responden a una formulación teórica comprensible.

Podría decirse que las bases de la ciencia contemporánea, con todas sus vertientes y posibilidades, está en esta renovación científica que ocurrió en base a dos etapas: una primera de recuperación del legado filosófico y científico de la antigüedad clásica, satanizado por los siglos de dominio religioso sobre la mentalidad europea, y una segunda de innovación y cambios radicales, cuyo mejor ejemplo es la sustitución del modelo geocéntrico del universo propuesto por Aristóteles y defendido por la Iglesia, por el Heliocéntrico de Nicolás Copérnico.

Se considera que la Revolución Científica tiene como punto de inicio y de cierre la publicación de dos grandes obras científicas: De revolutionibus orbium coelestium (“Sobre los movimientos de los orbes celestes”) de Nicolás Copérnico en 1543 y Principia mathematica philosophiae naturalis (“Principios matemáticos de filosofía natural”) de Isaac Newton en 1687.

6. CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA MODERNA

La ciencia moderna se caracteriza por:

El método científico. Postulado formalmente por René Descartes en el siglo XVII, surge el método propio de las ciencias como una forma de investigación que separara el saber científico de la tradición, la autoridad y la fe, permitiéndole una relación directa y propia con sus objetos de interés, en lugar de los razonamientos históricos previos.

El empirismo. De manera semejante, la ciencia adoptó el empirismo, es decir, la valoración de las experiencias perceptibles y reproducibles como modelo de conocimiento del mundo real, en lugar de apegarse al razonamiento aislado como ocurría en la antigüedad.

La experimentación. El paso lógico en esta evolución científica fue el método experimental, que proponía la reproducción en un ambiente controlado de un fenómeno específico de la realidad para poder determinar cómo ocurre y qué fuerzas están involucradas en él, poniendo a prueba las creencias mediante la demostración en vivo de las teorías científicas.

La matematización. La matemática es una de las ciencias más antiguas que existen, y fue siempre empleada por los filósofos y naturalistas; pero a partir de la Revolución Científica se las empieza a aplicar para la medición de los fenómenos existentes en la realidad, considerando la certidumbre que brindaban como la única alcanzable por el hombre, “equivalente a la de Dios” diría Galileo Galilei.

La institucionalización. La Ciencia moderna surgió en ese entonces de los primeros pasos hacia su existencia como una institución del saber humano, separada de los campos tradicionales de la filosofía, la religión y la literatura, pasando a ocupar un papel predominante en el mundo por venir.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

Se conoce con este nombre a una metodología propia del pensamiento científico, propuesto inicialmente por sir Francis Bacon, pero fruto de años de pensamiento racionalista y empírico, y de la colaboración de pensadores posteriores, como David Hume (1711-1776) o William Whewell (1794-1866), por citar sólo dos nombres.

Este método **exige la construcción del conocimiento según criterios de falsabilidad o refutabilidad** (o sea, que pueda ser sometido a potenciales pruebas que lo contradigan) y **de reproductibilidad** o repetibilidad (o sea, que otros puedan hacer una verificación más de una vez y dar con el mismo resultado).

El método científico es un proceso que tiene como finalidad establecer relaciones entre hechos para enunciar leyes y teorías que expliquen y fundamenten el funcionamiento del mundo. **Es un sistema riguroso que cuenta con una serie de pasos y cuyo fin es generar conocimiento científico** a través de la comprobación empírica de fenómenos y hechos. En el método científico se utiliza la observación para proponer una hipótesis que luego se intenta comprobar a través de la experimentación.

Muchos de los descubrimientos que hoy conocemos partieron de una hipótesis que fue comprobada a través de este método. Es utilizado en la mayoría de las ciencias como la química, la física, la psicología; y puede ser aplicado para explicar fenómenos de la vida cotidiana.

Galileo Galilei fue uno de los pioneros en el uso del método científico experimental. Con los años, su aplicación ha tenido múltiples interpretaciones de muchísimos pensadores, entre los que se encuentran John Locke, Isaac Newton, David Hume, Immanuel Kant y Karl Hegel. En Discurso del método (1637), René Descartes dispuso ciertas reglas para orientar la razón hasta ser iluminado con la verdad en las ciencias.

Los pasos del método científico son los siguientes:

Observación. Ir a buscar el fenómeno que se desea estudiar en su contexto natural, para obtener así datos e información con los que analizarlo.

Hipótesis. Formulación de una explicación tentativa o “de trabajo” que nos permita seguir indagando en la naturaleza del fenómeno, teniendo ya una dirección y una posibilidad interpretativa.

Experimentación. Llevar a cabo pruebas, ya en un ambiente controlado (por ejemplo, un laboratorio), para replicar el fenómeno y poder estudiar sus mecanismos internos o sus respuestas a determinadas modificaciones.

Teoría. Retomar la hipótesis más probable y proceder a explicarla conforme a los resultados experimentales y a la información total obtenida, brindándole sentido al fenómeno dentro del marco científico de la época.

Conclusiones. Se expresan las conclusiones finales de la teoría formulada.

EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

El conocimiento científico abarca el conjunto de hechos verificables y sustentados en evidencia que la ciencia tiene por válidos en un momento determinado de su historia. Se trata de un conjunto de leyes, teorías y modelos para la interpretación y explicación de los fenómenos de la realidad. Si bien están debidamente documentados y sometidos al juicio especializado, también están abiertos a la reinterpretación y el rebatimiento.

Esto significa que el conocimiento científico se actualiza a sí mismo, afinando sus perspectivas, desechando miradas obsoletas y manteniéndose en un constante estado de comprobación. Por eso se diferencia enormemente de otras doctrinas de interpretación de la realidad, como la religión, en las que el saber es estanco e incuestionable.

Otras cualidades del conocimiento científico:

Sencillo – claro – legal – especializado – fáctico – crítico.

Hay que tener en cuenta que la validez del conocimiento científico no es permanente ni incuestionable, sino que se los consideran como tal siempre y cuando no sean refutados. Constantemente los conocimientos obtenidos se contrastan entre sí y se cuestionan.

El conocimiento científico se organiza en base a una jerarquía de principios, que diferencia entre:

Hipótesis teórica. Un enunciado no verificado, pero en principio aceptable o creíble, que se formula al abordar un problema desde una mirada científica, lo cual implica recolección de datos y de información previa.

Ley científica. Una proposición que establece una relación entre una causa y un efecto, proponiendo un lenguaje formal para demostrarla. En ella se lleva a cabo el ideal del método científico: formulación de la hipótesis, observación, experimentación y demostración.

Teoría científica. Una explicación que se formula a partir de un conjunto de principios o leyes, para dar sentido coherente a las observaciones empíricas. Se trata de una abstracción totalizante, o sea, una interpretación empírica sustentada en las leyes. En ese sentido, una teoría científica ya cuenta siempre con sustento real y demostrado, y no debe entenderse como “una teoría más” o “una teoría entre muchas”, en el sentido en que usamos la palabra teoría.

Modelo científico. Una representación conceptual o visual del conocimiento, que permite analizar, simular o explorar la operación de las teorías científicas en un contexto determinado. Los modelos científicos son recortes de la realidad que permiten poner en marcha lo establecido en las teorías y las hipótesis previas.

EJERCICIO DE APLICACIÓN No. 1

1. Cómo se originó la ciencia.
2. Cuáles son las principales características de la ciencia moderna.
- 3.Cuál es el objetivo de la ciencia y su importancia en la actualidad.

AUTOEVALUACIÓN No. 1

1. **¿Qué es la ciencia y cuáles son sus características?**
2. **¿Qué debe tener toda ciencia?**
3. **¿Cuál es la clasificación de la ciencia?**
4. **¿Qué es el método científico y cuáles son sus pasos?**
5. **¿Qué es el conocimiento científico y cuáles son sus características y principios?**

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- GÓMEZ JARA, Francisco. (2019). Diseño de la Investigación Social. México, Edit. Fontana.
- ROJAS SORIANO, Raúl. Op. cit, TECLA, Alfredo. Et al, (2011) Teoría y Métodos en Investigación Social. Edit. s/e, s/f.
- HERDOIZA, Magdalena. (2011). Notas sobre el Método de Investigación. Colección Emilio Uzcátegui, Quito, s/f.
- HERNANDEZ, Sampieri y otros (2016). Metodología de la investigación. México. DF. Ed. Mc. Graw Hill. 6ta. Edición.