

Tema N° 2

LA CIENCIA Y EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO

2.1. LA CIENCIA

La palabra ciencia se deriva etimológicamente de las lenguas modernas y principalmente del vocablo latino *sciencia*. En el latín, *ciencia*, tiene un sentido mucho más amplio y su significado es: conocimiento práctico, doctrina, erudición.

Dentro la concepción latina el termino *ciencia*, concuerda con el significado de su vocablo origen dado por el verbo latino *scio*, derivado a su vez de la palabra griega “*isemi*”, esta expresión griega equivale también al término “saber”, en toda la extensión de la palabra, es decir, conocer, “tener noticia de” o “estar informado”.

La CIENCIA es un conocimiento basado en pruebas y evidencias y que tiene como objetivo el explicar de forma fidedigna cómo se estructura y funciona el mundo.

CIENCIA significa un conjunto de conocimientos adquiridos por medio de métodos científicos, estos deben ser sistemáticos y estructurados de donde nacen o se deducen principios y leyes generales que rigen las actividades del ser humano y su entorno.

Obviamente a estas alturas del siglo XXI ya todos los relacionados con la investigación deberían saber muy bien el significado de ciencia, sin embargo el contenido y las funciones de la ciencia son muy diferentes para distintos grupos sociales, económicos, políticos y profesionales.

Para tratar de explicar el significado de la palabra “ciencia” se debe remontar unos 2500 años atrás, donde comenzó a desarrollarse el género de racionalidad retrospectiva e hipotética dando origen al pensamiento científico, este hecho determina a la especie humana con Capacidad para describir y explicar su entorno, la naturaleza, los estados, el comportamiento, la relación con el medio que lo rodea, considerando la conexión de objetos propios en los diferentes campos de la realidad, constituyendo así el conocimiento de la ciencia.

LA CIENCIA ES EL CONOCIMIENTO QUE PRODUCE LEYES GENERALES A PARTIR DE LA OBSERVACIÓN Y LA REALIZACIÓN DE EXPERIMENTOS QUE PUEDEN REPRODUCIRSE CON TOTAL EXACTITUD EN CUALQUIER MOMENTO Y LUGAR, Y QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA PREDECIR ACONTECIMIENTOS

La ciencia abarca una gran cantidad de conocimiento, dividido en distintas áreas. El conocimiento científico tiene como objetivo explicar los fenómenos naturales. Pero no

cualquier conocimiento que explique un fenómeno es considerado ciencia, para que cierto conocimiento sea considerado científico debe cumplir con ciertos requisitos indispensables:

- Debe estar basado en leyes científicas.
- Debe apoyarse en la lógica.
- Debe poderse validar con el método científico.

Las leyes científicas

Son reglas constantes que explican los fenómenos naturales mediante el lenguaje matemático, por ejemplo la segunda ley de Newton establece que la fuerza es igual a la masa por la aceleración ($F = m \times a$), las leyes científicas fueron validadas y se consideran verdaderas, por lo cual el conocimiento científico no puede contradecir las leyes científicas.

La lógica

Es una ciencia conformada por una serie de leyes y métodos que permiten diferenciar el razonamiento correcto del incorrecto, la lógica ayuda a validar que el conocimiento científico sea correcto.

El método científico

Es un proceso que ha sido definido por la comunidad científica, el cual es utilizado por los científicos para validar sus teorías. Todo el conocimiento científico debe haber pasado por este proceso. Como se habrán dado cuenta, este método es muy importante en el área de la ciencia por lo cual le dedicaremos un capítulo entero en otra lección.

2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS

La ciencia abarca una gran cantidad de conocimiento científico, por lo cual se hizo necesario clasificar y ordenar este conocimiento, por lo cual se clasifico al conocimiento científico de la siguiente forma:

– Ciencias Formales

Buscan diferenciar el conocimiento correcto del incorrecto, y sirven de apoyo para otras áreas de la ciencia, en este grupo se encuentran por ejemplo la matemática y la lógica.

– Ciencias Naturales

Como su nombre lo indica, estudian la naturaleza, en este grupo se encuentran la biología, la física y la química.

– Ciencias Sociales

Se encuentran las ciencias que estudian diversos aspectos del ser humano, principalmente enfocados en aspectos culturales y sociales, en este grupo se encuentran por ejemplo la historia, la geografía, la economía, etc.

2.2. EL CONOCIMIENTO

El conocimiento como tal es un tema bastante abstracto, existe muchas formas de entender especialmente en lo que se refiere a la ciencia y por eso es importante saber el significado de “conocer”, ya que este tema para la filosofía es un punto central de todos los tiempos tratando de entender “en qué consiste el acto de conocer”, descubrir e interpretar cual es la esencia del conocimiento y la relación cognoscitiva entre el hombre y todos los objetos de su entorno. Considerando que es una acción rutinaria o cotidiana del diario vivir sin embargo no existe un acuerdo acerca de lo sucedido cuando se conoce algo. A continuación se presentan algunas definiciones que pueden aclarar el significado de “conocer”:

“Conocer consiste en obtener una información acerca de un objeto”.

“Conocer es conseguir un dato o una noticia sobre algo”

“El conocimiento es esa noticia o información acerca de ése objeto”

El ser humano desde sus albores se caracterizó por que interactuaba con su medio considerando su entorno como la topografía, la relación con otros seres vivos, alimentación y por supuesto la supervivencia entre otros animales más poderosos físicamente, no se tiene conocimiento de cómo lo hicieron pero sobrevivieron en un mundo hostil y primitivo, existe indicios antropológicos de un crecimiento gradual y progresivo del cerebro humano y la interacción entre ellos

En el estudio del conocimiento debe tomarse en cuenta fundamentalmente que este puede ser objetivo y subjetivo a la vez. Objetivo, porque corresponde a la realidad y está inmerso en la observación de la realidad y su entorno; subjetivo, porque está alimentado de elementos pensantes directamente relacionados con actuaciones cognoscitivas.

Los procedimientos mentales y de análisis se relacionan con el conocimiento llamados también subjetivos, lo relacionado con la parte práctica o de tareas físicas se denominan objetivas. Sin embargo, la ciencia busca el predominio de lo objetivo a través de explicaciones congruentes, predicciones y control de los fenómenos naturales.

El Conocimiento es un proceso histórico, cuyo desarrollo va de lo desconocido hacia lo conocido, del conocimiento limitado, aproximado e imperfecto de la realidad hasta su conocimiento profundo y preciso. El conocimiento surge sobre la base de la práctica humana y, en gran medida, bajo la influencia de la producción material. Desde los primeros momentos de su existencia, el hombre se vio en la necesidad de trabajar, de garantizar los medios de vida. En el proceso de trabajo, el hombre se enfrentó a la

naturaleza y, al transformar sus fuerzas y someterlas al servicio de sus propios intereses, la fue conociendo progresivamente.

En todo conocimiento se puede distinguir cuatro elementos:

- El sujeto que conoce.
- El objeto conocido.
- La operación misma de conocer.
- El resultado obtenido que es la información recabada acerca del objeto.

Dicho de otra manera: el sujeto se pone en contacto con el objeto y obtiene una información acerca del mismo. Cuando existe congruencia o adecuación entre el objeto y la representación interna correspondiente, decimos que estamos en posesión de una verdad.

2.3. CAMPO DE ACCION

Su primer refugio, debió ser un árbol bajo el cual se cobijara, o bien entre sus ramas, ante el temor de que su sueño fuera turbado por alguna fiera.

Más tarde, vio que las peñas o cuevas relativamente profundas eran más seguras. El primer arma fue acaso una rama desgajada de un árbol. Luego, la necesidad y la interacción natural hicieron que buscara la sociedad con sus semejantes.

La observación y el conocer de los fenómenos como el ver flotar sobre las aguas o rodar los troncos de los árboles por los declives montañosos, surgieron en la mente virgen de los primeros seres humanos las primitivas y rudimentarias nociones del transporte y de la locomoción, que culminaron muchísimos siglos más tarde con la invención de la rueda, uno de los descubrimientos más sensacionales de todos los tiempos.

El uso de herramientas estimuló el desarrollo del cerebro, y el desarrollo de éste reforzó a su vez todo lo demás; permitiendo al hombre una mayor coordinación de sus movimientos al caminar erguido; también le hizo darse cuenta del valor de las armas y herramientas, comenzando a guardarlas una vez usadas, por si le servían para futuras ocasiones; luego comenzó incluso a fabricarlas.

El desarrollo de sus sentidos y la interacción con otros seres humanos sin lugar a dudas son factores propios para su desarrollo y supervivencia, fundamentalmente valorando información existente a su alcance. La necesidad de alimentarse y protegerse hizo que el hombre empiece a conocer las cosas y comprender los fenómenos para dominar su entorno.

La protección y la relación con sus pares, al parecer impulsó al hombre a dominar su medio y con ello sobrevivir como especie. Es evidente que el hombre supo sobrevivir en

ese medio hostil y adverso a sus condiciones físicas, por ello nacen las siguientes interrogantes:

¿Qué diferencia existe entre el hombre y otras especies?

¿Por qué otros animales u otros primates no evolucionaron a la par del hombre?

2.4. METODO CIENTIFICO

Es un procedimiento que se lleva a través de una serie de pasos secuenciales en los cuales se van ejecutando a medida que se estudia un fenómeno del que se quiere probar si es cierto o no, o se quiere aclarar dicho fenómeno. En esta serie de pasos se incluyen técnicas, experimentos demostrables, suposiciones y reglas lo cual llevan a una conclusión haciendo que este método sea considerado confiable y verídico.

El método científico es utilizado en las ciencias para llegar a una verdad y está basado en la reproductividad y la refutabilidad, la cual la primera nos da la seguridad de que algo determinado por el método científico se pueda realizar o repetir de nuevo, la segunda nos da la opción de cuestionar o contradecir el resultado para poder hacer correcciones en caso de error.

Pasos del método científico

Observación:

Es contemplar, examinar y analizar el o los fenómenos estudiados tal y como son en realidad de una forma objetiva a través de los sentidos, y puede inducir a realizarse preguntas sobre el hecho.

Realizar Preguntas

Se refiere a un proceso donde no existe nada claro y por lo tanto surgen una serie de interrogantes sobre lo que se está pensando realizar o investigar

Investigar

Una vez formulado una serie de interrogantes, entonces se inicia un proceso donde se empieza a conocer el tema o el problema investigado

Hipótesis:

Realizar suposiciones, posibles causas y conjeturas que intenten explicar el fenómeno y las preguntas planteadas.

Experimentación:

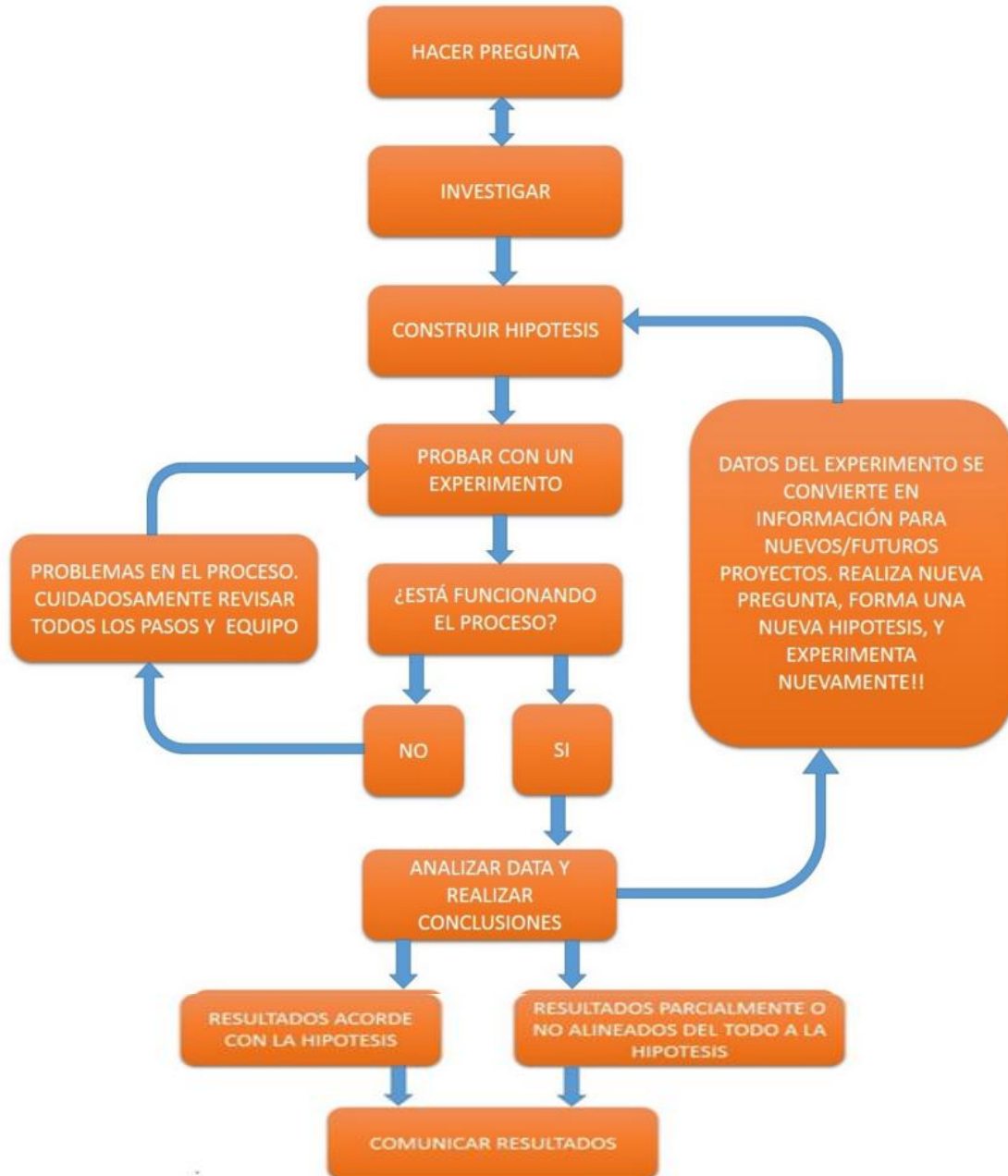
Es comprobar que las hipótesis son ciertas a través de la práctica y reproducción de los fenómenos en un laboratorio o en un ambiente controlado. En este proceso se descartan y desechan de algunas hipótesis

Demostración o refutación (antítesis) de la hipótesis:

En este paso se declara o se exponen si una hipótesis es cierta o es falsa o parcialmente falsa.

Conclusión o tesis o teoría científica:

Es la terminación del método científico en donde se determina de una forma resumida un juicio establecido por la información obtenida tanto de la interpretación de lo observado y de los datos experimentales.



2.5. UTILIZACION DEL METODO CIENTIFICO

Aceptando que la ciencia es un proceso mental con el propósito de dar explicaciones sobre los fenómenos naturales empleando el método científico, este debe estar totalmente estructurado y ordenado en etapas claramente definidas.

Se entiende como método científico al procedimiento riguroso y sistemático orientado a extraer información empíricamente verdadera de cualquier objeto de estudio

Se puede decir que el método científico es un conjunto de estrategias usadas por las personas que investigan algún hecho, vale decir, dónde se hace ciencia. Sin embargo lo mencionado no aclara nada para comprender y hacer ciencia debe básicamente realizar los siguientes pasos

La observación es el primer paso para detectar un problema siendo este una irregularidad, error, incoherencia, necesidad o algo desconocido, puede ser también una realidad empírica, etc., producto de haber observado a la naturaleza en forma accidental o intencional.

Es necesario repetir la experiencia observada realizando un análisis detallado, donde se debe separar, y descartar aspectos que no son relevantes para el problema identificado.

Acumular información que incida directamente al problema identificado tomando en cuenta datos relacionados al entorno del objeto analizado sin desvirtuar su esencia.

Durante todo este proceso se debe realizar una observación minuciosa, profunda y detallada, esta puede ser de manera directa o indirecta con el uso de herramientas científicas.

La investigación científica tiene su inicio en la identificación de un problema buscando una solución, con una característica fundamental, formulándose donde la experimentación en el mundo real proporcione una respuesta. Las preguntas que impliquen elección o juicios de valor, no pueden contestarse basándose exclusivamente en hechos

Con la acumulación de la información recogida durante la observación se procede a realizar una explicación provisional describiendo de manera sencilla y clara una posible respuesta, esta debe ser un enunciado breve, una formulación matemática, puede ser también una afirmación o negación anticipada de los hechos la cual vendría a ser una primera inducción

Conocida también como pronóstico que se inicia de la hipótesis planteada, realizando una proyección de resultados futuros bajo determinadas condiciones, estas pueden ser reales o experimentales, también pueden ser ciertas, negativas o nulas.

Las predicciones pueden hacer referencia a un fenómeno o dato existente o encontrarse en el futuro (resultado de un experimento, o repetición de un hecho varias veces) a todo este proceso se lo denomina deducción, pudiendo formularse de la siguiente manera:

Si H es verdadero, entonces debe ocurrir el suceso X

o deberá encontrarse el hecho Y.

El suceso observado se somete a varias revisiones donde se contrastan las predicciones realizadas en base a los experimentos posteriores donde se busca si Y es efectivamente verdadero que está presente en la realidad o si el proceso X ocurre o puede ser causado.

Durante el proceso, las predicciones X e Y pueden ser confirmadas en caso de cumplirse o negarse cuando estas no son cumplidas, donde la negación representa la refutación a las predicciones realizadas, tanto la afirmación como la negación no implican una certeza absoluta existe un margen de error. El hecho descrito se basa que en la ciencia no se puede hablar de pruebas o refutaciones absolutas y por eso se denomina como hechos probabilísticos donde se debe suponer que:

- La predicción deducida a partir de la hipótesis debe ser correctamente realizada.
- El experimento o las observaciones deben ser realizados correctamente.
- Al tocar este punto se entra otra vez en un proceso de inducción porque después de producir más observaciones se revisa la hipótesis inicial donde se rechaza, modifica o mantiene la hipótesis en base a los resultados obtenidos. Así mismo este proceso se da a conocer (se hace público) para que otros puedan reproducirlo. Si las predicciones se cumplen la hipótesis se refuerza.
- En caso de ser repetidamente contrastada con éxito por diversos grupos de científicos, la hipótesis pasa a ser una teoría científica. A partir de ese momento se puede intentar ampliar la teoría para que pueda abarcar más fenómenos naturales, sociales o económicos.
- Todo este proceso implica a mucha gente, expertos en el área, que cooperen de forma independiente para realizar las contrastaciones o pruebas (experimentos u observaciones) confirmando progresivamente las hipótesis hasta convertirlas en teorías científicas o rechazarlas definitivamente.

2.6. LA IMPORTANCIA DE LA TEORIA

Lo referido no garantiza una verdad o contundencia absoluta en referencia a que las leyes y teorías científicas sean infalibles, todo lo contrario la lógica muestra que las afirmaciones científicas contrastadas en su momento son falibles. Por ello se puede deducir que las teorías y las leyes científicas son provisionales, siempre se puede mejorar porque el proceso anterior se repite una y otra vez: aparecen y se recogen nuevos datos, nuevas observaciones y nuevos experimentos, nuevas interpretaciones sometidas a nuevas pruebas, etc.

Por supuesto, este proceso es general y se concretará de diferentes maneras de acuerdo a las diversas ciencias y según los problemas específicos planteados. Por esto se puede afirmar que no hay un método científico, sino muchos métodos científicos.

*METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION
FUNDAMENTOS PREVIOS*

Los pasos descritos anteriormente son la secuencia ideal del método científico que debería seguirse, sin embargo en la práctica no se pasa por todos los pasos como si fueran reglas rígidas.

El seguir estos pasos no significa ser un científico, para ello es necesario poseer creatividad y arte para concretar todo esto. La intuición, sagacidad, suerte, etc. juegan un papel adicional. Existe abundantes historias de científicos con aportes a la ciencia en base a datos insuficientes o poca o ninguna experimentación.