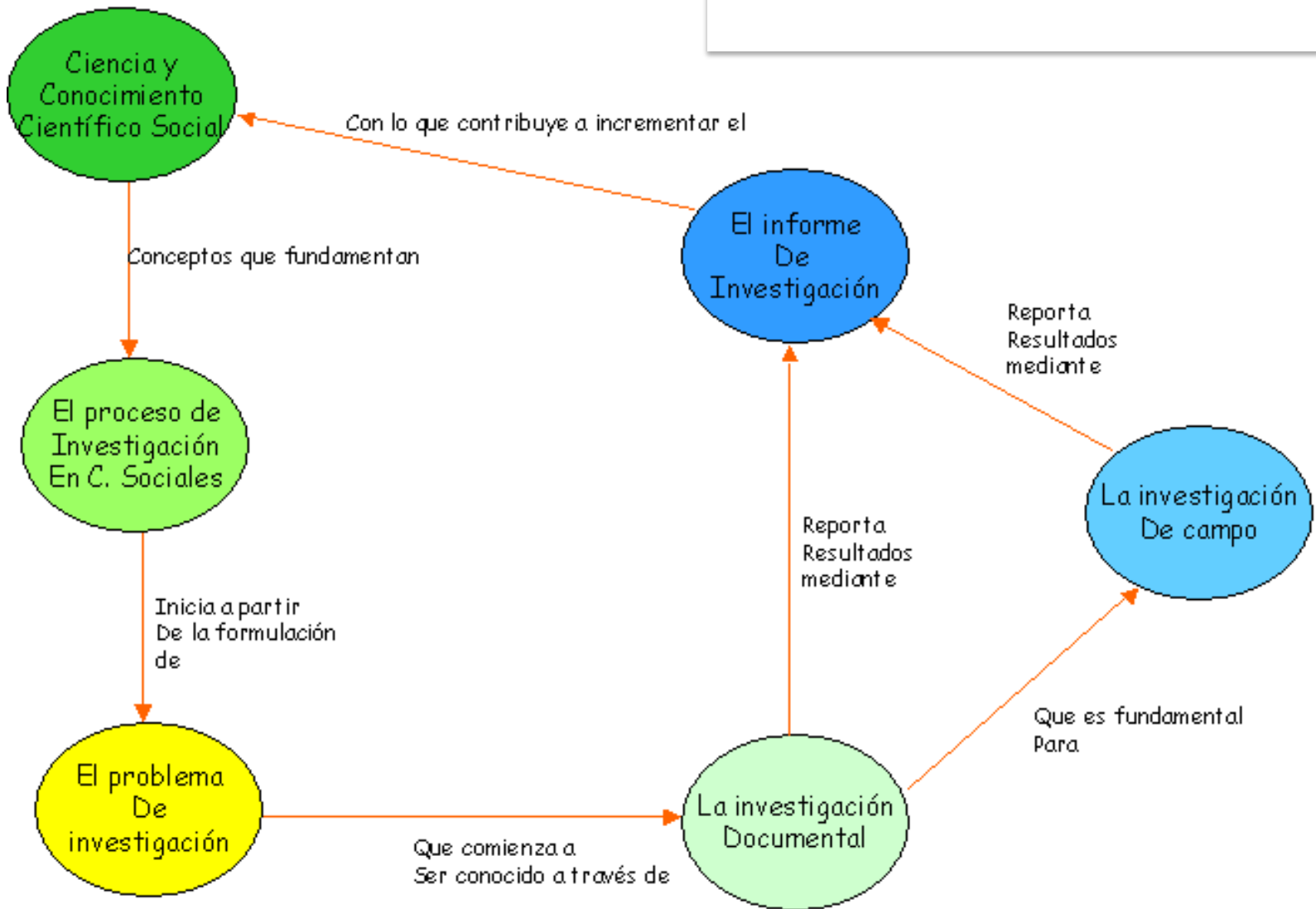


Tema 1

LA CIENCIA

Objetivos

1. Definir qué es ciencia y qué es conocimiento científico.
2. Describir las características del conocimiento científico en general y del social en particular.
3. Las características del método científico.
4. Señalar los elementos de la actividad personal que se involucran en la tarea de investigación.



El concepto de ciencia

El **conocimiento** sobre el mundo puede provenir de diversas fuentes, la experiencia, la razón, la intuición o la tradición y puede transmitirse a través de diferentes discursos: el religioso, el filosófico, las ideologías.

¿Es esto ciencia?

A partir del siglo XVII surge una forma de conocimiento basado principalmente en la racionalidad y el empirismo, es decir en la comprobación de las ideas a través de observación y la experimentación, y no de la especulación.

La ciencia, por lo tanto, consiste en analizar, explicar, predecir y actuar sobre hechos observables.

A través del *análisis* se sabe cómo es la realidad, qué elementos la forman y cuáles son sus características.

La *explicación* responde a las preguntas sobre cómo se relacionan los elementos y por qué es así la realidad.

Estos dos primeros permiten al investigador *prever* el funcionamiento futuro y en *consecuencia actuar*, es decir, tomar decisiones sobre la parte de la realidad investigada.

Ciencia como forma de analizar la realidad social y de obtener información (conocimiento científico) para aplicarlo a la resolución de problemas.

La ciencia es la búsqueda del conocimiento

El concepto de ciencia

La ciencia se asienta en tres supuestos o principios básicos:

- **Determinismo.**
- **Relaciones Limitativas.**
- **Falsacionismo.**

El hombre ha intentado explicar la variabilidad de las cosas, ha buscado la explicación a los fenómenos. Los fenómenos tienen un orden, unos suceden a otros, se puede suponer que los cambios son aleatorios y al azar, pero no necesariamente de forma caótica, los efectos son debidos a la acción de una CAUSA, este fenómeno es el “DETERMINISMO”.

DETERMINISMO es la relación causa efecto. Cuando se produce un fenómeno es porque algo lo ha causado. La naturaleza tiene que estar ordenada y si esto es así, los efectos, que son fenómenos naturales son consecuencia de causas. Ej. : Fuego ---- agua caliente.

El concepto de ciencia

La CIENCIA busca encontrar la relación existente entre la causa y el efecto, y esto necesariamente nos lleva a COMPRENDER.

Pero nos podemos preguntar: ¿Cuántas causas pueden producir un mismo efecto?

Por ejemplo: Efecto: mortalidad por cáncer de pulmón.

Podemos encontrar multitud de causas, entre ellas: tabaco, género, genética, contaminación, estrés, raza, edad, alimentación, etc.

Cada causa está a su vez afectada por otra causa, por ejemplo el que la gente fume puede estar más o menos influenciado por el género, la clase social a la que se pertenezca, la edad, etc.

Podemos pues hablar de la multicausalidad de los fenómenos, es el llamado supuesto de las **RELACIONES LIMITATIVAS**, pero no todas las variables tienen igual peso causal, a esto se le conoce como el “PRESUPUESTO DE LAS RELACIONES LIMITADAS”.

El concepto de ciencia

FALSACIONISMO: La ciencia es falsacionista ya que no se cree nada.

La lógica nos dice que “A” es causado por “B”, mientras no se demuestre lo contrario. Entonces buscamos "C" , "D" , "E" , ... hasta que encontramos otra explicación y desechamos la primera. Esto es lo que llamamos la actitud falsacionista del científico.

La realidad nos muestra que las cosas cambian. Lo que parecía bueno, deja de serlo para dar paso a otra cosa mejor, nunca se llega al fin hay que seguir estudiando las cosas.

Las ciencias más avanzadas son las que tienen el panorama más abierto, se plantean más dudas, investigan más.

Definición de ciencia

Conjunto de conocimientos racionales, ciertos o probables, que obtenidos de manera metódica y verificados en su contrastación con la realidad, se sistematizan haciendo referencia a objetos de una misma naturaleza, cuyos contenidos son susceptibles de ser transmitidos (Ander-Egg).

- conocimiento racional. Exige el uso de la razón y ello tiene exigencias metódicas que comportan una serie de elementos básicos (definiciones, hipótesis....). Se diferencia de las sensaciones e imágenes que nos producen estados de ánimo.
- Cierto o probable. Buena parte de nuestros conocimientos científicos son sólo probabilidad. Por tanto, no es justo adjudicar a la ciencia ni la certeza ni la exactitud (aunque pueda ser una meta). Son verdades parciales sujetas a corrección cuando nuevos datos o experiencias demuestran la necesidad de rectificación.
- Obtenidos de manera metódica. Los conocimientos de la ciencia no se adquieren al azar sino mediante reglas lógicas y procedimientos técnicos que se organizan.

Definición de ciencia

- Verificados en su confrontación o contrastación con la realidad. La ciencia se centra en fenómenos que puedan ser contrastados empíricamente, de ahí que las afirmaciones que no pueden ser sometidos a pruebas de verificación no entran en el ámbito de la ciencia.
- Sistematizados. No se trata de conocimientos dispersos, sino de principios que relacionan los hechos entre sí, deduciendo leyes. En la ciencia ningún conocimiento permanece aislado sino que se incorpora como parte de un sistema. La ciencia es la consecuencia de una continua acumulación de los resultados de observaciones y experimentos. Lo importante es la relación, no en sí la acumulación.
- Referidos a objetos de una misma naturaleza. Tienen que ser objetos que pertenezcan a un determinado aspecto de la realidad y que guardan entre sí ciertos caracteres de homogeneidad.
- Susceptibles de ser transmitidos. A través de un vocabulario que le es propio y que debe responder a las cualidades de claro y preciso.

El concepto de ciencia

La ciencia puede entenderse como producto y como actividad.

Como producto, Mario Bunge considera que es “el resultado de la investigación realizada con el método, el científico.

Como actividad, la ciencia constituye el *proceso de aplicación del método* y las técnicas científicas para resolver problemas concretos de una realidad observable.

Abordar la ciencia como PRODUCTO, es decir, como el conjunto de conocimientos sobre la realidad, requiere aclarar la terminología específica empleada en la construcción de la ciencia: conceptos, hipótesis, leyes científicas, modelos, teorías

Conceptos. Son la unidad básica del conocimiento científico expresada en un lenguaje. Los conceptos se componen de dos elementos:

- el contenido empírico. Tiene que ver con el fenómeno observable al que se refiere.
- El contenido teórico indica las propiedades y relaciones que se encuentran en él. Está expuesto a variaciones según progresa el conocimiento científico.

El concepto de ciencia

Hipótesis. Se consideran el elemento central en el diseño de la investigación científica, una vez delimitado el fenómeno que se quiere investigar. Las hipótesis lanzan posibles soluciones a las cuestiones planteadas que aún no se han confirmado (para ello habrá que aplicar el método científico).

En este sentido, las hipótesis tienen una triple función:

- Definen el camino que seguirá la investigación.
- Qué aspectos concretos se investigarán.
- Qué técnicas se emplearán para obtener información, datos.

Tipos de hipótesis:

- en forma de pregunta?
- Aportando soluciones
- Describiendo una situación.

El concepto de ciencia

Modelos. Un modelo puede definirse como una representación teórica y simplificada del mundo real. Evidentemente, todo modelo ha de fundamentarse en una teoría. No confundir con teoría Los modelos sirven de ayuda a la hora de formular teorías.

Las **ventajas** que presenta el uso de estos modelos para el avance de la investigación:

- Cumplen una función organizadora, ordenando y relacionando los elementos entre sí y dar una imagen completa del proceso.
- Ayudan a la explicación del proceso de manera simplificada.
- Para los investigadores sirven como guía para dirigir sus estudios hacia partes concretas del proceso.

El concepto de ciencia

Se pueden desarrollar dos tipos de modelos:

- **Análogos**. Cuando un fenómeno no es bien conocido el investigador busca un sistema similar sobre el cual se haya desarrollado un modelo que se toma como ejemplo. El modelo matemático informacional de Shannon y Weaver se encontraría dentro de este tipo, al asociar el proceso de la comunicación humana con la transmisión de información entre máquinas.
- **Teóricos**. el investigador define de manera explícita el fenómeno objeto de estudio, aunque es posible que en la realidad no exista ningún fenómeno que se ajuste perfectamente al modelo.

El concepto de ciencia

Teorías. Las teorías científicas se constituyen a partir de las leyes científicas. Gozan de un mayor nivel de abstracción, de generalidad y de alcance explicativo y predictivo.

Sin embargo, en ciencias sociales es poco probable que se encuentren teorías deductivas en sentido estricto (tal como se formulan en las ciencias naturales). Las teorías sociales suelen nacer de leyes de tendencia que se relacionan de forma no jerarquizada, es decir, no existe un principio clave del cual se deriven (deduzcan) otros postulados de nivel inferior, sino que son conjuntos de proposiciones de igual importancia.

Este hecho explica que en ciencias sociales se empleen múltiples términos como sinónimos de teoría: esquemas de clasificación, principios, guía, modelos, analogías, sistemas de representación, marcos conceptuales, etc.

El concepto de ciencia

Por último hay que referirse al **papel que cumplen las teorías** en el proceso de investigación científica. Las teorías se sitúan entre dos procesos de investigación:

- Por una parte resumen la información obtenida de investigaciones anteriores y guían la investigación futura (lo que se denomina marco teórico).
- Se nutren (son el resultado) de las conclusiones de la investigación presente, bien para corroborar los postulados anteriores, bien para refutarlos.

El concepto de ciencia

Leyes científicas. Son enunciados cuyo origen se encuentra en hipótesis confirmadas. Para que dichos enunciados puedan considerarse leyes tienen que cumplir los siguientes requisitos:

- Los enunciados han de ser verdaderos, aunque sometidos a una posible refutación.
- Las leyes han de tener la característica de la generalidad, es decir, **no** se limitan a un objeto, lugar o tiempo concreto. Necesidad y regularidad son los dos últimos rasgos de las leyes.
- Por último, hay que señalar tres tipos de leyes científicas y sus correspondientes formulaciones:
 - Universales: para todo A, si tiene la propiedad B, entonces tiene la propiedad C.
 - De tendencia: para A, si tiene la propiedad B, entonces puede darse la propiedad C.
 - Probabilísticas. Para A, si tiene la propiedad B, existe un X por ciento de que se produzca C.

Conocimiento

El proceso de conocer= Relación entre un sujeto que conoce y un objeto conocido.

Concebimos el mundo. El conocimiento relaciona el mundo exterior con el interior. Captamos los datos externos mediante el conocimiento y lo interiorizamos para poder actuar después sobre la realidad y poder transformarla.

El conocimiento es un modelo más o menos organizado de concebir el mundo y de dotarlo de ciertas características que resultan en primera instancia de la experiencia personal de sujeto que conoce.

El concepto de conocimiento

El proceso sigue así:

- Capacidad del entendimiento de concebir una imagen mental de las cosas y de sus características.
- Este proceso culmina en conceptos, juicios y culmina con el conocimiento. Es cuando damos verdaderamente el nombre de conocimiento a todo este conjunto de ideas, resultado del proceso de conocimiento.
- Instrumento/s para llevarla a cabo. Es el lenguaje. Da forma a los conceptos y juicios. El lenguaje oral y escrito le dan una realidad espacio-temporal para su existencia en el mundo exterior y que sea susceptible de conocimiento como tal.

Conocimiento

Conocimiento cotidiano y conocimiento científico

El conocimiento cotidiano constituye una organización de nociones empíricas, puesto que la ciencia misma no puede estar totalmente aislada del contexto social y cultural en la cual se sitúa y desarrolla.

Otro tipo de conocimiento es el conocimiento científico, que exige mayor rigor para encontrar regularidades en los fenómenos para describirlos, explicarlos y / o predecirlos.

Se obtiene mediante procedimientos metódicos con pretensión de validez, utilizando la reflexión, los razonamientos lógicos y respondiendo a una búsqueda intencionada para lo cual se delimitan los objetos y se preveen los modelos de investigación.

Características del conocimiento

Las condiciones sociales y culturales del hombre condicionan su conocimiento. Es la sociología del conocimiento. Fuentes de conocimiento: fuentes de conocimiento a través de la educación y transmisiones sociales.

Sus elementos son:

- Las bases sociales. (clase, grupo social, situación histórica, movilidad social).
- Las bases culturales.(valores, tipo de cultura, clima de opinión...).

Características del conocimiento:

- Conceptual. El resultado del proceso son conceptos, juicios y raciocinios (naturaleza intelectual, o racional).
- Selectivo. No capta la totalidad.
- Limitado. Es imposible tener conocimiento de todo. Además, siempre hay interrogantes de un conocimiento obtenido.
- Sujeto a crítica. Cada uno percibe el conocimiento de manera diferente.
- Fuente de acción. Nos capacita para la vida, para actuar.

Fuentes de conocimiento

El conocimiento puede provenir de uno mismo por la propia captación y proceso del acto de conocer; y de otras personas.

- o Si procede de **uno mismo** (de sus propias facultades), el conocimiento puede tener su origen en:
 - la experiencia. Percepción de los sentidos.
 - La razón. La capacidad de razonamiento.
 - La intuición o comprensión profunda de algo por una especie de visión rápida intelectual, sin necesidad de un razonamiento deductivo.
- o Si procede de **otros**. El origen de este conocimiento se llama tradición.
 - o (procede de lo leído, escuchado. La figura de la autoridad= aquella persona cualificada por su experiencia, sabiduría... valida el conocimiento.

EJEMPLOS. EN GRUPO

Tipos de conocimiento

Tipos de conocimiento

Conocimiento como actividad y conocimiento como resultado.

Conocimiento como actividad

- Según la **facultad** que interviene, el conocimiento puede ser *sensible* (de los sentidos), *discursivo* (actividad directa de la razón sobre los conceptos y enunciados conocidos previamente) e *intuitivo* (comprensión intelectual inmediato).
- Según el **objeto**, el conocimiento puede ser de la *cosa* (da lugar a conceptos abstractos que engloba todas las características de la cosa), de sus *aspectos* (conceptos abstractos que se refieren a una característica de la cosa) y del *ser* (antes de tener conocimiento de ser cosa o persona).
- Según la relación **cognoscitiva**, se tiene el conocimiento cierto y el erróneo (el problema de la verdad), y el evidente y no evidente (cuando el objeto se manifiesta plenamente inteligible, de forma inmediata, clara y patente).
- Sensible. “El sol nos da luz y calor”.
- Discursivo. “Mi perro es mortal”
- De la cosa. “Esto es un plumón”
- De aspectos de la cosa. “Este plumón es rojo”

Tipos de conocimiento

Conocimiento como resultado

Vulgar, técnico, práctico, científico y filosófico.

- Vulgar. Espontáneo, ocasional, no sistemático, subjetivo.
- Científico. Conocimiento preparado, profundo, sistemático, objetivo, realidad observable.
- Filosófico. Conocimiento preparado, profundo, sistemático, objetivo, realidad no observable.
- Técnico. Se materializa en definiciones, normas, leyes.
- Práctico. Suma o resultado de un conocimiento técnico y un conocimiento vivencial

Ejemplos de conocimiento.

- Vulgar. “Dormir con almohada es más placentero”.
- Científico. Cualquier ley física.
- Filosófico. “el ser es un horizonte”.

Características del conocimiento científico

- El conocimiento científico es un saber crítico (fundamentado), metódico, verificable, sistemático, unificado, ordenado, universal, objetivo, comunicable (por medio del lenguaje científico), racional, provisorio y que explica y predice hechos por medio de leyes.
- El conocimiento científico es crítico porque trata de distinguir lo verdadero de lo falso. Se distingue por justificar sus conocimientos, por dar pruebas de su verdad, por eso es fundamentado, porque demuestra que es cierto.
 - Se fundamenta a través de los métodos de investigación y prueba, el investigador sigue procedimientos, desarrolla su tarea basándose en un plan previo. La investigación científica no es errática sino planeada.
 - Su verificación es posible mediante la aprobación del examen de la experiencia. Las técnicas de la verificación evolucionan en el transcurso del tiempo.

Características del conocimiento científico

- Es sistemático porque es una unidad ordenada, los nuevos conocimientos se integran al sistema, relacionándose con los que ya existían. Un sistema de ideas conectadas entre sí.
- Es un saber unificado porque no busca un conocimiento de lo singular y concreto, sino el conocimiento de lo general y abstracto, o sea de lo que las cosas tienen de permanente.

Es universal porque es válido para todas las personas sin reconocer fronteras ni determinaciones de ningún tipo, no varía con las diferentes culturas.

Es objetivo porque es válido para todos los individuos y no solamente para uno determinado. Es de valor general y no de valor singular o individual. Pretende conocer la realidad tal como es, la garantía de esta objetividad son sus técnicas y sus métodos de investigación .

Características del conocimiento científico

- Es comunicable mediante el lenguaje científico, que es preciso e unívoco, comprensible para cualquier sujeto capacitado.
- Es racional porque la ciencia conoce las cosas mediante el uso de la inteligencia, de la razón.
- El conocimiento científico es provisional porque la tarea de la ciencia no se detiene, prosigue sus investigaciones con el fin de comprender mejor la realidad. La búsqueda de la verdad es una tarea abierta.

Actitud científica

Leer el capítulo 7 del libro “Técnicas de investigación social”, de Ander-Egg.

Actitud científica, actitud filosófica, actitud cotidiana.

ACTITUD. Es la disposición frente a los objetos, es la postura mental del hombre frente al mundo y a la vida para poder captar los hechos o fenómenos que nos rodean.

Actitud cotidiana

Posicionamiento en el mundo.

Se aplica a todos los hombres sin distinción. Todos, de una manera o de otra, conocemos. Todos, espontánea, naturalmente, adquirimos sin cesar conocimientos y nos servimos de ellos en nuestra vida diaria.

Podemos decir por eso que hay una actitud natural, cotidiana o espontánea de conocer propia de todos los hombres.

Los conocimientos que adquirimos están estrechamente vinculados con nuestros impulsos más elementales, con nuestros sentimientos y nuestros intereses, y por lo general se refieren a los problemas inmediatos que la existencia nos plantea.

Actitud científica

Estos conocimientos son ganados por nosotros un poco al azar, y sin orden ni sistema, los conservamos y los empleamos. Como los hemos adquirido espontáneamente, no se nos ocurre revisarlos y seleccionarlos cuidadosamente.

Forman casi parte de nuestra naturaleza y creemos firmemente lo que nos enseñan.

Actitud filosófica

El saber filosófico **estuvo** estrechamente unido al conocimiento científico, pues abarcaba todas las formas del saber.

¿Cómo surgió esta nueva actitud, este nuevo tipo de conocimiento?

Platón y Aristóteles. Ante los acontecimientos de la vida, hay quienes reaccionan aceptando los hechos tales como suelen darse, se conforman con la rutina de estas comprobaciones diarias y acallan toda interrogación que vaya más allá de los casos particulares.

Actitud científica

En cambio, hay quienes se asombran justamente de que los hechos se den tales como se dan y sienten extrañeza ante la realidad comprobada de las cosas. Buscan entonces los primeros principios, el fundamento y sentido del mundo, porque buscan la sabiduría cabal, universal tomaron desde la antigüedad el nombre de "filósofos".

El hombre que adopta la actitud filosófica pone en tela de juicio todas las certidumbres. No da nada por supuesto, no admite, ningún método y ninguna opinión sin someterlos a una crítica rigurosa.

No se conforma con los resultados del saber científico. Justamente es el filósofo. el encargado de analizar y probar estos fundamentos.

Este ir más allá de lo observable, este trascender del campo de la realidad natural que caracteriza esencialmente al pensamiento filosófico.

Se puede ver con claridad que la filosofía comienza allí donde la ciencia termina.

Actitud científica

La actitud científica

El trabajo del científico es eminentemente descriptivo-explicativo lo que se traduce en leyes de los hechos o fenómenos.

Es metódico y sistemático, pues cada ciencia tiene sus propios métodos: su particular forma de llegar a penetrar en los objetos, su forma propia de descubrir principios, leyes, etc.

- Formas de ser que expresan una actitud científica
 - Tenacidad, perseverancia y disciplina. Búsqueda de la verdad y la curiosidad insaciable.
 - Sinceridad intelectual (autocrítica) y capacidad de objetivar (no aferrarse a ideas preconcebidas).

Obstáculos

- Dogmatismo. Creer que los conocimientos propios son verdades incontrovertibles.
- Espíritu de la gravedad. Todo lo que no se acomode a la sociedad y jerarquía de valores es una anomalía.

Actitud científica

Obstáculos

- Provincianismo cultural. Ver los procesos sociales, valores... Bajo el prisma de la cultura propia.
- El uso de los argumentos de la autoridad.

El conocimiento científico social

¿Qué es el conocimiento social?

Conocimiento particular en relación al conocimiento general.

El objeto del conocimiento social no sólo es la sociedad:

Hombre, sociedad, naturaleza, cultura.

Centros de interés para el conocimiento social:

- Características físicas y personales del hombre.
- Roles, status y acciones sociales.
- Criterios juicios, opiniones... .
- Motivaciones, sentimientos, valores, creencias.
- Instituciones sociales
- Normas y pautas de comportamiento.
- Realidades físicas o naturales que influyen en la vida social humana.

El conocimiento científico social

Características de la realidad social:

Diversidad, complejidad, variabilidad, sensibilidad, inmaterialidad.

- Diversidad. Consecuencia inmediata de los elementos que la conforman.
- Complejidad. Multiplicidad de situaciones por la combinación de los elementos.
- Variabilidad. Cada elemento es susceptible de cambiar con el tiempo.
- Sensibilidad. Capacidad de ser afectado por la acción y los cambios de otros seres. OBJETO (acción física) versus HOMBRE (cambio físico, biológico, social...)
- Inmaterialidad. Conjunto de relaciones e interacciones sociales.

¿existe el conocimiento científico social?

Conocimiento exacto, formalizado= ciencias exactas. NO

Contrastar con la realidad, observación sistemática, clasificación, análisis y explicación. SI.

El conocimiento científico social

La objetividad del conocimiento científico social

Difícil. La objetividad depende de la actividad cognoscitiva del sujeto que conoce y de todo su proceso de conocimiento.

Nunca va a ser total. Más errores en las investigaciones sociales.

El conocimiento científico social es selectivo por la complejidad de los fenómenos sociales que estudia, y no se refiere a todos los aspectos de los fenómenos. Por ello, también la objetividad es parcial.

La ética de la investigación

¿existe la ética de la investigación?

- reconocimiento de los trabajos utilizados para la investigación y a sus autores, y de las personas que hayan colaborado en el trabajo.
- No utilizar ideas o resultados obtenidos en conversaciones sin autorización expresa.
- No usurpar, calificando como propio, el trabajo realizado por otros.
- Necesidad de formación permanente.
- No puede inventarse los datos para obtener los resultados que quiera.
- No tener un plan de investigación (preguntas, objetivos....)
- Ser responsable de las consecuencias de las propias investigaciones. ¿es ético investigar sobre armamento?

- Lastimar física o psicológicamente
- Dar a conocer los resultados
- Dar a conocer los objetivos
- No decir que están siendo investigados, consentimiento
- Engaño para obtener la información,
- No garantizar la confidencialidad y privacidad
- Derecho del participante a abandonar el estudio

Actividad grupal e individual

ACTIVIDAD.

¿Cuáles son los problemas éticos a los que se enfrentan en la investigación cuantitativa sobre educación vial en niños de primaria en el Jaral?.

- ¿La investigación científica considerando la ética puede ser una actividad que ejecute cualquier persona?
- ¿Es una actividad que puedes desempeñar?
- ¿Qué necesitas para hacerlo?
- ¿Qué papel juegan las experiencias previas en el desarrollo del conocimiento científico?
- ¿Por qué es especialmente importante tener en cuenta el factor experiencia y prejuicio cuando hablamos de investigación social y ética?

Fundamentos del método científico

El carácter distintivo del conocimiento científico se centra en la forma de adquirir tal conocimiento, es decir, en el método empleado.

El método científico será “el proceso de aplicación del método y técnicas científicas a situaciones y problemas teóricos y prácticos concretos en el área de la realidad social para buscar respuestas a ellos y obtener nuevos conocimientos, que se ajusten lo más posible a la realidad” (Sierra Bravo).

Evidentemente, existen otras alternativas para obtener respuestas sobre la realidad como la tenacidad o inercia, la intuición y la autoridad, pero sólo la ciencia es una **averiguación sistemática**, controlada, práctica y crítica sobre proposiciones hipotéticas de las relaciones entre los fenómenos observados (Wimmer y Dominick).

Fundamentos del método científico

Así pues, las características básicas del método científico son las siguientes: empírico, objetivo, verificable o replicable, no es infalible, acumulativo, público.

- Es empírico. Los fenómenos que se investigan son observables y medibles, es decir, presupone la existencia de un mundo exterior cognoscible. De hecho se han de conectar los conceptos abstractos con el mundo empírico a través de la observación y gracias a unos instrumentos de medición.
- Es objetivo. Los hechos observados deben ser obvios para distintos observadores, de modo que exista acuerdo entre ellos. La condición para que se cumpla se circunscribe a la necesidad de analizar y no interpretar los hechos.

Fundamentos del método científico

- Es verificable o replicable. Si se ha cumplido la condición anterior, cualquier otro investigador podrá repetir la experiencia con el fin de alcanzar el progreso en el conocimiento científico.
- No es infalible. La ciencia pretende eliminar errores, de modo que continuamente se somete a prueba el conocimiento adquirido con anterioridad.
- Es acumulativo (no en el sentido de sumar, sino de relacionar). El conocimiento científico necesita apoyarse en los conocimientos previos, en la teoría. En este sentido, ningún estudio científico es un producto aislado. Todo investigador emplea los trabajos precedentes como materia prima.
- Es público. El avance científico depende de la investigación disponible. Se apoya en el pasado, en publicaciones que aportan a los investigadores teorías en las que fundamentar sus trabajos.

El método según científicos

El método según Descartes

Descartes describía el método de esta manera:

“Entiendo por método, reglas ciertas y fáciles, gracias a las cuales quien las observe exactamente no tomará nunca lo falso por verdadero, y llegará, sin gastar inútilmente esfuerzo alguno de su espíritu, sino aumentando siempre, gradualmente, su ciencia, al verdadero conocimiento de todo aquello de que sea capaz”.

El criterio que permite no confundir lo falso con lo verdadero para Descartes es la evidencia. Las cuatro reglas de su método son las siguientes:

- q No aceptar como verdadero lo que con toda evidencia no se reconociese como tal.
- q Dividir cada una de las dificultades en tantas partes como sea necesario para resolverlas.
- q Ordenar los conocimientos desde los más sencillos hasta los más complejos.
- q Hacer enumeraciones completas y generales que aseguren que no se omitió nada.

El método según científicos

El método según Galileo

El método para él consistía en la demostración rigurosa, tomando como modelo la matemática, aplicada a enunciaciones ciertas y comprobadas por medio de la experiencia.

Creía que, hecha la experiencia, observada objetivamente, utilizando el método demostrativo de la matemática es imposible que haya errores.

El método según científicos

El método según Bacon No debemos atenernos a la simple experiencia, ni a la simple razón;

Señalaba los prejuicios que impedían el progreso científico y a estos les dio el nombre de “ídolos” o fantasmas”.

Opone su método al de la inducción completa, que consiste en obtener de un conjunto de casos una afirmación general que vale para todos los casos. Porque pensaba que no permitía el progreso de los conocimientos. La deducción tampoco lo permite porque ofrece solamente lo que está en las premisas. Piensa que para descubrir los secretos de la naturaleza hay que utilizar otro método.

Afirmaba que no alcanzaba con hacer una experiencia, sino que había que variarla, transferirla, prolongarla, invertirla, compararla. A esta teoría del descubrimiento la llamó “la caza del Pan”.

El método según científicos

Los métodos de Mill

- v **Método de concordancia**. Si dos o más casos tiene una circunstancia común, ésta es la causa (o efecto) del fenómeno. Se trata de estudiar *casos diferentes* para ver en qué concuerdan.
- v **Método de diferencia**. Si un caso donde se presenta el fenómeno y otro donde no se presentan tiene todas las circunstancias comunes menos una, esa es la causa (o parte de la causa) del fenómeno. Se trata de buscar casos que se parezcan en todas sus circunstancias y *difieren en alguna*.
- v **Método de variaciones concomitantes**. Se trata de establecer relaciones de causa y efecto entre dos fenómenos. Los fenómenos estudiados podrían ser ambos efectos de una misma causa.
- v **Método de residuos**. Se trata de averiguar las causas cuya presencia no puede ser eliminada por experimentación.