



Laurus

ISSN: 1315-883X

revistalaurus@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental

Libertador

Venezuela

Dávila Newman, Gladys

El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales

Laurus, vol. 12, núm. Ext, 2006, pp. 180-205

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Caracas, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109911>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO Y DEDUCTIVO DENTRO DEL PROCESO INVESTIGATIVO EN CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES

Lic. Gladys Dávila Newman

Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay

RESUMEN

En el presente artículo se hace una disertación sobre el razonamiento deductivo e inductivo en el proceso de investigación en ciencias naturales y sociales, reflexionando en torno a las formas que a lo largo de la historia el hombre ha buscado para abordar el proceso investigativo, describiendo los métodos adecuados a tales razonamientos y su aporte a la ciencia y a la investigación. A través de una indagación documental y usando el método hipotético (inductivo), con razonamiento deductivo se enfatiza en el origen empírico, la forma de aproximación a la realidad, la rigurosidad y duda metódica, la validación de hipótesis, la forma de registrar el fenómeno, la exactitud en el análisis y la racionalidad de la investigación. Se describe la controversia que en ciencias sociales presenta el uso del método donde se cuestionan los postulados tradicionales de la argumentación científica y sus pretensiones de conocimiento universal de la realidad social.

Palabras clave: Razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, investigación, fuente de conocimiento.

REASONING IN THE RESEARCH PROCESS IN EXPERIMENTAL AND SOCIAL SCIENCES

ABSTRACT

In this paper a dissertation about the inductive and deductive reasoning in the research process in natural and social sciences is made, by reflective around the ways in which man, along the history, has looked for to attack the research process, describing the adequate methods to such reasonings and its contribution to science an investigation. By means of a documentary inquire and the use of the hypothetic method (inductive), with deductive reasoning, it is emphasized in the empirical origin, the way of an approximation to reality, the rigorousness and methodical doubt, the hypothesis validation, the way of recording the phenomenon, the accuracy in the analysis and research rationality the controversy which in social sciences presents the use of the method where the traditional postulates of scientific argumentation and its intentions of universal knowledge of social reality are questioned is described.

Key Words: inductive reasoning, deductive reasoning, research, source of knowledge.

THE INDUCTIVE AND DEDUCTIVE

Recibido: ~ Aceptado:

INTRODUCCIÓN

La ciencia actual presenta profundas controversias. Diversos pensadores cuestionan los postulados tradicionales de la argumentación científica y sus pretensiones de conocimiento universal de la realidad. Se construyen y emergen paradigmas 'ara aprehender realidades cada vez más complejas, surge una nueva racionalidad que m mide la realidad total como una ontología sistémica, el holismo y la ecología ofrecen una nueva perspectiva de la filosofía de la ciencia, existe un creciente aumento de la complejidad tanto en el mundo natural como el social, por lo que surge la necesidad de general una epistemología de la complejidad para abordar el conocimiento científico actual.

El abordaje investigativo se nutre de las fuentes del conocimiento a través del razonamiento deductivo o del inductivo y se operacionaliza con el uso del método, los griegos hicieron la primera contribución al desarrollo del método para descubrir la verdad. Cuando el hombre tiene unificación de ideas esta ante la veracidad de las cosas, ya que a través de este concepto existe una asociación entre imagen-cosa, por lo que se esta ante el conocimiento racional-lógico-deductivo.

En la Edad Media las Ciencias (lógica, filosofía, matemática) utilizaron el método deductivo, posteriormente las ciencias fácticas (experimentales) aplicaron el método inductivo. En las ciencias humanas donde el hombre esta dentro de la situación experimental (observacional) como ocurre en las ciencias sociales el método utilizado es el dialéctico.

El razonamiento deductivo e inductivo es de gran utilidad para la investigación. La deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. La inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas.

EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO Y DEDUCTIVO DENTRO DEL PROCESO INVESTIGATIVO EN CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES

Fuentes de Conocimiento

Antes de ahondar el estudio del papel que la investigación científica desempeña en la educación, se examinarán las formas que a lo largo de la historia el hombre ha venido buscando respuestas a sus interrogantes. Las fuentes del conocimiento pueden clasificarse en cinco tipos: 1) Experiencia, 2) Autoridad, 3) Razonamiento deductivo, 4) Razonamiento inductivo y 5) Método científico.

La *experiencia* es la fuente más corriente y conocida; después que una persona ha ensayado varias rutas para ir de su casa al trabajo, llega a descubrir la que requiere menos tiempo, la de menor tráfico o la más atractiva. Mediante la experiencia personal se encuentra la respuesta a muchas de las preguntas que se plantean. Buena parte de la sabiduría que se transmite de una generación a otra es producto de la experiencia, si ésta no aporta beneficios, el progreso sería muy lento. Se piensa que la capacidad para extraer conocimiento de la experiencia es una característica primordial del comportamiento inteligente.

Pese a su utilidad la experiencia tiene limitaciones como fuente de verdad, pues su influjo depende de lo que uno es. Dos personas tendrán experiencias muy distintas dentro de la misma situación. Una playa podría significar un santuario para una persona y una soledad aterradora para la otra. Dos supervisores que estén observando el mismo salón de clases al mismo tiempo rendirán informes muy diferentes si uno se fija en las cosas que marchan bien y el otro en las que van mal.

Otra deficiencia de esta fuente consiste en que con mucha frecuencia uno necesita saber cosas que no puede aprender mediante la experiencia personal. Un niño que por sus propios medios tuviera que aprender la aritmética podría dar con el procedimiento de la suma, pero le sería muy difícil encontrar la forma de calcular la raíz cuadrada. Un maestro lograría

conocer la población de un aula en un día de trabajo, pero le resultaría imposible contar personalmente la población de su país.

Cuando se trata de cosas difíciles o imposibles de conocer mediante la experiencia personal, se busca la asistencia de una *autoridad*, un “experto” en la materia, es decir, alguien muy familiarizado con el problema o que posee otras fuentes de conocimiento sobre el tema; se aceptan como verdad las palabras de aquellos que gozan de reconocida autoridad. Para conocer la población del propio país uno consulta los registros de la oficina de censos. El Director de un plantel educativo, consultaría a un abogado sobre un problema legal que haya surgido en la escuela. Un profesor recién egresado pide sugerencias a otro con mayor experiencia y ensayará cierta técnica para enseñar a leer porque el los docentes con experiencia han demostrado ser eficaces.

A lo largo de la historia se pueden encontrar ejemplos de la confianza en la veracidad de las autoridades en la materia, en particular durante la Edad Media; los sabios, como Platón y Aristóteles y los primeros padres de la iglesia eran tenidos por fuentes de verdad, e incluso se les anteponía la observación directa a la experiencia directa. A pesar de que la autoridad es una de las fuentes más útiles de conocimiento, no debe pasarse por alto la pregunta: ¿Cómo obtiene la autoridad su conocimiento?. En épocas pasadas se consideraba que una persona estaba en lo cierto por su posición, como el rey, el jefe o el sumo sacerdote. Hoy día se advierte mucha renuencia a creer en la capacidad de un individuo meramente por su posición o rango. Las afirmaciones de una autoridad son aceptadas sólo cuando se basan en la experiencia o en otras fuentes reconocidas de conocimiento.

La autoridad tiene varios puntos en común con la costumbre y la tradición. Los educadores se basan en ellas para contestar muchas de las preguntas referentes a los problemas tanto de su profesión como de la vida diaria, es decir, suelen formular la pregunta: ¿Cómo se ha hecho esto en el pasado? Y luego utilizan la respuesta como guía de sus actos. Ambas constituyen influencias prominentes en el medio escolar, donde los educadores recurren con frecuencia a prácticas del pasado para orientarse

en la resolución de problemas del presente. La historia de la educación revela que muchas de las tradiciones vigentes durante años resultaron erróneas y tuvieron que ser rechazadas, por lo que es recomendable evaluar cuidadosamente las ideas basadas en la costumbre y la tradición antes de aceptar su veracidad.

La autoridad como fuente de verdad adolece de algunos defectos que deben tomarse en cuenta. En primer lugar, los expertos pueden estar equivocados; no son infalibles. Es probable además que discrepen en algunas cuestiones, lo cual indicaría que a veces sus aseveraciones son más bien opiniones personales que hechos.

Razonamiento Deductivo

Otra fuente de conocimiento es el razonamiento deductivo, cuando el hombre tiene unificación de las ideas se tiene el concepto de veracidad. Los filósofos griegos hicieron la primera contribución de importancia al desarrollo de un método sistemático para descubrir la verdad. Aristóteles y sus discípulos implantaron el razonamiento deductivo como un proceso del pensamiento en el que de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica. Es un sistema para organizar hechos conocidos y extraer conclusiones, lo cual se logra mediante una serie de enunciados que reciben el nombre de silogismos, los mismos comprenden tres elementos: a) la premisa mayor, b) la premisa menor y c) la conclusión. He aquí un ejemplo: a) todos los hombres son mortales (premisa mayor), b) Sócrates es hombre (premisa menor); por lo tanto, c) Sócrates es mortal (conclusión).

Si las premisas del razonamiento deductivo son verdaderas, la conclusión también lo será. Este razonamiento permite organizar las premisas en silogismos que proporcionan la prueba decisiva para la validez de una conclusión; generalmente se suele decir ante una situación no entendida “Deduzca”, sin embargo, el razonamiento deductivo tiene limitaciones. Es necesario empezar con premisas verdaderas para llegar a conclusiones válidas. La conclusión de un silogismo nunca puede ir

más allá del contenido de las premisas. Las conclusiones deductivas son necesariamente inferencias hechas a partir de un conocimiento que ya existía. En consecuencia, la indagación científica no puede efectuarse sólo por medio del razonamiento deductivo, pues es difícil establecer la verdad universal de muchos enunciados que tratan de fenómenos científicos. El razonamiento deductivo puede organizar lo que ya se conoce y señalar nuevas relaciones conforme pasa de lo general a lo específico, pero sin que llegue a constituir una fuente de verdades nuevas.

El razonamiento deductivo utiliza el método deductivo que relaciona tres momentos de la deducción: 1) Axiomatización (1er principio) se parte de axiomas; verdades que no requieren demostración, 2) Postulación se refiere a los postulados, doctrinas asimiladas o creadas y 3) Demostración, referido al acto científico propio de los matemáticos, lógicos, filósofos. A pesar de sus limitaciones, es de utilidad para la investigación, ofrece recursos para unir la teoría y la observación, además de que permite a los investigadores deducir a partir de la teoría los fenómenos que habrán de observarse. Las deducciones hechas a partir de la teoría pueden proporcionar hipótesis que son parte esencial de la investigación científica.

Razonamiento Inductivo

Las conclusiones del razonamiento deductivo serán verdaderas sólo si las premisas en que se basan también lo son. ¿Pero cómo saber si éstas últimas son correctas?. En la Edad Media las premisas válidas solían sustituirse por el dogma, la fe con lo cual se llegaba a conclusiones inválidas. Francis Bacon (1561-1626) fue el primero que propuso un nuevo método para adquirir conocimientos, afirmaba que los pensadores no debían esclavizarse aceptando como verdades absolutas las premisas transmitidas por las autoridades en la materia.

En su opinión, el investigador tenía que establecer conclusiones generales basándose en hechos recopilados mediante la observación directa. Bacon aconsejaba observar a la naturaleza directamente, desechar los prejuicios e ideas preconcebidas que él denominada ídolos. Según Bacon, para obtener conocimiento es imprescindible observar la naturaleza, reunir datos particulares y hacer generalizaciones a partir de

ellos. Una nueva manera de encontrar la verdad es ir a buscar los hechos en vez de basarse en la autoridad (experto) o en la mera especulación; con el tiempo esa actitud habría de convertirse en el principio fundamental de todas las ciencias.

Según Bacon las observaciones se hacían sobre fenómenos particulares de una clase, y luego a partir de ellos se hacían inferencias acerca de la clase entera. Este procedimiento se denomina razonamiento inductivo y viene a ser lo contrario del que se utiliza en el método deductivo. La diferencia entre ambos razonamientos se capta en los ejemplos siguientes:

A. Método Deductivo: Todos los mamíferos tienen pulmones.

Todos los conejos son mamíferos.

Por lo tanto, todos los conejos tienen pulmones.

B. Método Inductivo: Todos los conejos que fueron observados tienen pulmones.

Por lo tanto, todos los conejos tienen pulmones.

Adviértase que en el razonamiento deductivo primero deben conocerse las premisas para que pueda llegarse a una conclusión, mientras que en el inductivo la conclusión se alcanza observando ejemplos y generalizando de ellos a la clase completa. Si desea estar absolutamente seguro de una conclusión inductiva, el investigador tiene que observar todos los ejemplos. En el sistema de Bacon identifica este procedimiento recibe el nombre de inducción perfecta, la cual requiere que el investigador examine todos los casos del fenómeno. Para asegurarse de que todos los

conejos tienen pulmones, necesita observar todos los conejos vivos, de los que vivieron antes y de los que van a nacer. En la práctica esto no suele ser factible, por lo que deberá confiarse en la inducción imperfecta que se basa en observaciones incompletas.

El método inductivo se conoce como experimental y sus pasos son: 1) Observación, 2) Formulación de hipótesis, 3) Verificación, 4) Tesis, 5) Ley y 6) Teoría. La teoría de la falseación funciona con el método inductivo, por lo que las conclusiones inductivas sólo pueden ser absolutas cuando el grupo a que se refieran será pequeño: por ejemplo, si uno advierte que todos los alumnos de pelo rizado de un grupo escolar lograron en ortografía calificaciones superiores a las del promedio, una conclusión legítima será que todos los morenos de ese grupo muestran calificaciones superiores a las del promedio. Pero no es legítimo extraer conclusiones acerca de las calificaciones en ortografía de los pelirrojos en otros grupos ni en grupos futuros.

Como sólo es posible realizar inducciones perfectas en grupos reducidos, francamente se emplean inducciones imperfectas, sistema en el cual se observa la muestra de un grupo y se infiere de ella lo que es típico del grupo entero. Un ejemplo de esta clase de deducciones es el siguiente razonamiento sobre las características físicas de los niños muy inteligentes. Durante mucho tiempo se creyó que los estudiantes excelentes tendían a ser criaturas endebles; dibujantes de historietas lo representan como criaturas escurridizas que llevan gruesos lentes (ners).

Terman, pionero en el campo de las pruebas mentales, se interesó en los rasgos de los niños de inteligencia brillante. Efectuó un estudio intensivo y sostenido con más de 1000 niños de California que obtuvieron calificaciones mayores de 140 en la prueba de la inteligencia de Stanford-Binet, los resultados de dicha prueba reportaron que el promedio general de altura, peso y salud física era ligeramente superior a la de otros niños de la misma edad, esto permitió concluir que los niños brillantes no son criaturas endebles sino que su desarrollo físico es ligeramente superior al de otros niños que poseen una capacidad intelectual normal. Esta conclusión no ha sido demostrada en forma absoluta sólo tiene grandes

posibilidades de ser cierta.

Para otorgarle confiabilidad absoluta a esta conclusión sería necesario realizar mediciones físicas en todos los niños cuyas puntuaciones del cociente intelectual (CI) fuera de 140 o más en la prueba de inteligencia de Stganford-Binet, aún entonces, habría seguridad de las características de los niños en la época actual, pero no habría certeza absoluta de que las tuviesen en el futuro. Aunque la deducción imperfecta no permita llegar a conclusiones infalibles, suele proporcionar información fidedigna a partir de la cual es posible extraer deducciones legítimas.

El Método Científico

Se puede llegar a conocer la naturaleza de los fenómenos a través de la experiencia, el razonamiento y la investigación, estas vías son complementarias, la experiencia opera en el campo de los acontecimientos que se producen por azar y supone una aproximación de la realidad. El razonamiento puede ser deductivo, inductivo o hipotético-deductivo. La investigación es un proceso que combina la experiencia y el razonamiento, la misma debe sistemática, empírica y crítica de proposiciones hipotéticas sobre supuestas relaciones que existen entre los fenómenos naturales.

El uso exclusivo de la inducción da por resultado una acumulación de conocimientos e información aislados que contribuyen muy poco al progreso de la ciencia. Además se ha descubierto que muchos problemas no pueden resolverse sólo por inducción. Era inevitable que los estudiosos aprendieran muy pronto a integrar los aspectos más importantes de los métodos inductivo y deductivo en una nueva técnica, denominada método inductivo-deductivo o científico. Se considera que Sir Charles Darwin, al elaborar su teoría de la evolución, fue el primero que lo aplicó para obtener conocimiento. Darwin informó pasó largo tiempo haciendo observaciones de tipo biológico, con la esperanza de establecer algunas generalizaciones acerca de la evolución. Darwin trabajó para su época (1837) con auténticos principios baconianos y sin ninguna teoría reunió hechos de la más diversa índole.

El procedimiento de Darwin, basado únicamente en la observación, fue improductivo hasta que la lectura y los razonamientos posteriores le permitieron formular una hipótesis provisional para explicar los hechos que había recopilado mediante la observación. Procedió a comprobar haciendo deducciones y recopilando datos adicionales con objeto de determinar si éstos podrían respaldarla. Darwin logró crear su teoría de la evolución por medio de este método de investigación. Los razonamientos deductivo e inductivo caracterizan a las modernas investigaciones científicas, que se consideran el método de mayor confiabilidad para obtener conocimiento.

El método científico suele describirse como un proceso en que los investigadores a partir de sus observaciones hacen las inducciones y formulan hipótesis y, a partir de éstas hacen deducciones y extraen las consecuencias lógicas; infieren las consecuencias que habría si una relación hipotética es cierta. Si dichas consecuencias son compatibles con el cuerpo organizado de conocimientos aceptados, la siguiente etapa consiste en comprobarlas por la recopilación de datos empíricos, las hipótesis se aceptan o rechazan en base a ellos.

El uso de la hipótesis constituye la diferencia principal entre el método científico y el razonamiento inductivo. En éste último, primero se hacen observaciones y luego se organiza la información, en aquel se razona sobre lo que se describirá si una hipótesis es verdadera, y después se hacen observaciones sistemáticas con el propósito de confirmar la hipótesis o rebatirla.

Por lo que se concibe el método científico como una serie de etapas que han de seguirse, la designación de las etapas varía según los autores, lo importante es transmitir la idea de que dicho método es un proceso sistemático de investigación que consta de partes interdependientes. Ha ido desarrollándose con el tiempo y conserva su vigencia por un método eficaz para comprender el complejo mundo natural. Las etapas que integran el método científico son: 1) definición del problema, 2) formulación de hipótesis (razonamiento deductivo), 3) recopilación y análisis de datos, 4) confirmación o rechazo de hipótesis, 5) resultados, 6) conclusiones.

La Investigación Científica

Se puede llegar a conocer la naturaleza de los fenómenos a través de la experiencia, el razonamiento y la investigación, estas tres vías “...no son mutuamente excluyentes, sino más bien complementarias” (Cohen y Manion, 1986, p.1). La experiencia opera en el campo de los acontecimientos que se producen por azar y supone una aproximación a la realidad. El razonamiento puede ser de tres tipos: deductivo, inductivo o hipotético deductivo. El razonamiento deductivo, basado en el silogismo aristotélico, constituyó la base del razonamiento hasta el Renacimiento. En el siglo XVII, F. Bacon centra la observación como base de la ciencia, proponiendo el método inductivo a partir del estudio de unos casos individuales se puede llegar a una generalización. Bacon ponía el énfasis en la necesidad de evidencia empírica.

La investigación científica es una actividad, que combina experiencia y razonamiento. Para Kerlinger (1985, p.7) “...la investigación científica es una investigación sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre supuestas relaciones que existen entre fenómenos naturales”. La ciencia es un conjunto organizado de conocimientos que han sido adquiridos mediante el método científico. El método científico es una de las características esenciales de la investigación científica.

La preocupación por la explicación de los fenómenos es lo que ha dado lugar a la ciencia, explicación que se concreta en el permanente afán por descubrir las leyes de la naturaleza. Existen diversas tendencias sobre el objetivo de la ciencia.

Para unos lo propio de la ciencia es contribuir al conocimiento teórico. Para Kerlinger (1985, p.6), por ejemplo “...el objetivo fundamental de la ciencia es la teoría”. Es decir, la explicación de los fenómenos naturales. Otros objetivos de la ciencia, que han sido señalados por diversos autores son: formular hipótesis, definir términos, relacionar fenómenos, explicar la realidad, establecer leyes, generalizar etc, en esta línea se engloban los que propugnan una metodología científica clásica dentro de la corriente del positivismo. Según esta concepción la ciencia es nomotética, es decir,

dirigida al establecimiento de leyes generales, para ello suele utilizar principalmente métodos cuantitativos.

En esta línea de acción las funciones principales de la ciencia son:

- 1- Describir descripción de los fenómenos conocimiento claro de sus elementos y de su funcionamiento.
- 2- Explicar indicar el por qué de un comportamiento, lo cual permitirá generalizar. Busca las relaciones entre fenómenos.
- 3- Controlar las condiciones de producción del fenómeno se controlan para regular su aparición.
- 4- Predecir indica bajo qué condiciones se producirán acontecimientos futuros con un cierto grado de probabilidad.

En el extremo opuesto al positivismo están las corrientes humanistas, que propugnan una metodología cualitativa que pone el énfasis en la profundidad y en la comprensión. En esta línea se encuentra la investigación acción, que sostiene que las funciones de la ciencia se pueden resumir en “comprender para transformar” Lo importante de la ciencia es contribuir al cambio y a la mejora de las condiciones de vida. En la concepción opuesta al positivismo, la ciencia puede ser ideográfica, es decir, basada en lo particular e individual y sin pretender llegar al establecimiento de leyes generales, para ello utiliza predominantemente métodos cualitativos. La discusión entre ciencia nomotética o ideográfica, con las corrientes basadas en el positivismo o en el antipositivismo, ha originado un debate sobre la concepción de la ciencia.

El Conocimiento Científico

Los presocráticos distinguieron entre doxa y episteme. El conocimiento vulgar (doxa) es la opinión particular y subjetiva que cada individuo tiene sobre un tema, el conocimiento vulgar recurre a las creencias, a la autoridad o a la intuición. Episteme es el conocimiento universal, demostrable, que todo hombre ha de aceptar como verdadero, del concepto de episteme deriva la epistemología y la teoría del conocimiento científico.

El conocimiento científico es el producto que se obtiene mediante la aplicación del Método Científico en la ciencia. En esta definición coinciden autores como Arnau (1978, p. 13); McGuigan, (1997, p. 27). Por tanto, lo que caracteriza al conocimiento científico es el método. Sin embargo la mayoría de los autores coinciden al describir las características del conocimiento científico, las cuales son:

- 1- **Origen Empírico** tiene el punto de arranque en la observación, si bien aunque se basa en hechos los trasciende.
- 2- **El Método** la rigurosidad en la utilización del método científico es lo que da valor a los resultados.
- 3- **Análisis** la aproximación a la realidad es analítica, descubriendo los elementos básicos de los fenómenos para luego hacer síntesis comprensiva.
- 4- **Especialización** consecuencia del análisis es la especialización que abarca aspectos parciales de la realidad.
- 5- **Duda metódica** se debe dudar metódicamente hasta obtener una evidencia empírica teniendo en cuenta las falacias de los sentidos y la variabilidad de las opiniones.
- 6- **Incertidumbre** el conocimiento científico es hipotético e incierto. Nunca está seguro de haber alcanzado la verdad, ni se instala en ella. La seguridad es distinta de la certeza.
- 7- **Probabilístico** la validación de hipótesis se hace con un nivel de probabilidad. Nunca con certeza absoluta.
- 8- **Auto correctiva** es capaz de descubrir sus propias deficiencias y corregir sus propios errores.
- 9- **Medición** desarrolla técnicas particulares de medición y registro de fenómenos.
- 10- **Precisión** el conocimiento científico aspira a la mayor exactitud. Esto obliga a un lenguaje propio, adecuado, claro, preciso y determinado.

- 11- **Profundidad** el profundizar en el qué lleva al “por qué”. Es un conocimiento más profundo que el vulgar; se preocupa de las causas. el por qué de las cosas, la explicación de los fenómenos.
- 12- **Objetividad** exige un acuerdo ínter e intraobservadores. El acuerdo entre observadores implica fiabilidad y constancia interobservador, posibilitando la contrastabilidad intersubjetiva.
- 13- **Imparcialidad** no influye por ideologías, prejuicios o sentimientos.
- 14- **Comprobabilidad** se pueden comprobar los resultados mediante la repetibilidad o replicación.
- 15- **Relacionabilidad:** tiende a relacionar hechos e integrarlos en sistemas.
- 16- **Sistemática** tiene una forma sistemática de acercarse a la realidad.
- 17- **Comunicable:** ofrece el resultado de la investigación de forma comprensible y comunicable.
- 18- **Es racional** explicativa y predictiva.

El Método Científico

El método científico caracteriza el conocimiento científico, “Donde no hay método científico no hay ciencia” (Bunge, L. 1981, p. 29). La ciencia es el resultado de aplicar el método científico a problemas resolubles, por lo que la investigación científica es la acción de aplicar el método científico y el método científico es un proceso sistemático por medio del cual se obtiene el conocimiento científico basándose en la observación y la experimentación.

En la literatura sobre métodos de investigación se observa una discusión epistemológica relevante. No hay univocidad terminológica

entre los autores que se ocupan del tema. Así, por ejemplo, para algunos autores existe un método científico, que puede presentar variantes, para otros, existen diversos métodos. Sin entrar en el fondo del problema, a nivel didáctico consideramos clarificador conocer las fases principales del método científico. Si bien, al hacerlo de esta forma se entiende una determinada corriente que coincide con el razonamiento hipotético-deductivo.

El método hipotético, con razonamiento deductivo combina el razonamiento deductivo de Aristóteles con la inducción de Bacon, el investigador procede en primer lugar de forma inductiva, observando casos concretos que conducen a la formulación de hipótesis, posteriormente se pasa a las implicaciones de forma deductiva.

El Conocimiento Científico en Ciencias Sociales (Educación)

La investigación en ciencias sociales actualmente presenta grandes discusiones, al respecto Jara, M (2001, p. 125) plantea "...los postulados tradicionales de la argumentación científica y su pretensiones de conocimiento de la realidad han sido cuestionados...". Para muchos los conocimientos de la ciencia se han relativizado al punto de poder concebirse como realizaciones que alguna comunidad científica reconoce durante cierto tiempo o como huellas que emergen de un sustrato histórico dinámico o de una matriz cultural generadora saber.

Es así como surgen y se reconstruyen paradigmas para aprehender realidades cada vez mas complejas como producto del hombre en sociedad, que afecta y es afectado por ella, se reconstruye una nueva racionalidad que mira la realidad tal como una "...ontología sistémica, un orden abierto..." (Martínez, M. 1999, p. 48). El holismo y la ecología profunda dan cuenta de un mundo que es una red de fenómenos vitales interconectados, fenómenos sociales. Es una nueva perspectiva de la filosofía de la ciencia, un nuevo enfoque, una nueva cosmovisión para el abordaje de fenómenos universales. Este proceso de diversificación y complejización creciente ayuda al desarrollo de la investigación en ciencias sociales.

Ante todo ello surgen diversos problemas en el hecho investigativo en ciencias sociales: 1) la falta de integración teoría-praxis, 2) dificultad de generalización y del poder de predicción, 3) la carencia de leyes universales, 4) la relación entre la observación y teoría, 5) la complejidad de los factores en estudio, 6) la dificultad de comprender lo cotidiano cuando la reflexividad de los actores sobre su acción será siempre incompleta, 7) la relación entre la evaluación epistemológica y la transformación de los discursos teóricos, 8) la relación entre el conocimiento y el poder y 9) la dificultad para reconstruir la realidad desde el punto de vista del actor.

En consecuencia, ha sido tema de discusión la posibilidad de aplicar la metodología científica al campo de las Ciencias Sociales, admitiendo peculiaridades o limitaciones impuestas por el contexto del marco de investigación, en general se acepta esta posibilidad. Existe una superposición entre Ciencias Humanas y Ciencias Sociales, a veces se utiliza uno u otro concepto en función del énfasis que se quiera poner sobre el estudio del hombre o de la sociedad. Pero la realidad es que en la práctica se utilizan indistintamente. De hecho, al estudiar al hombre se implica a la sociedad y viceversa.

Las Ciencias de la Educación forman parte de las Ciencias humanas y Sociales, puesto que: a) su objeto de estudio es el fenómeno de la educación del hombre y de la sociedad; b) utiliza la metodología de las Ciencias Humanas y Sociales. Se ha de aceptar, por tanto, la posibilidad de aplicar la metodología científica al estudio de los fenómenos educativos. La aplicación de la medida a los fenómenos educativos es posible, más de un siglo de historia ha demostrado que no existe imposibilidad para la aplicación de la metodología científico-experimental a la pedagogía.

La Pedagogía es una ciencia porque no se ha limitado a la mera descripción empírica del fenómeno educativo, sino que ha intentado ofrecer una explicación sistemática del mismo utilizando el método científico. Las leyes que puede llegar a formular no deben interpretarse como deterministas, sino probabilísticas o estocásticas.

Puesto que la mayoría de las Ciencias de la Educación son

relativamente nuevas, se hallan en estado de protociencia (ciencia embrionaria), esto provoca que, a veces, se confunda la Pedagogía con una pseudociencia. Esta última consiste en "...un cuerpo de creencias o ideologías que algunos consideran como ciencia" (Bunge, 1985, p. 145).

La mayoría de los autores no se han detenido en distinguir entre investigación educativa y pedagogía experimental, en general, los americanos se han referido a la investigación educativa y los europeos a la pedagogía experimental. A lo largo de la historia de la investigación educativa, en sus inicios se hablaba de pedagogía experimental, progresivamente se ha ampliado el campo metodológico y hoy día se habla más de métodos de investigación.

En cambio, diversos autores (J. Simon, Th. Simon, Dottrens y Mialaret) distinguen entre pedagogía experimental e innovación pedagógica. La Pedagogía experimental es una actividad científica, cuidadosamente planificada, controlada y sistemática; esto implica medición, control y establecimiento de leyes. La innovación pedagógica es la introducción de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje a nivel de ensayo, es más un arte que una ciencia como por ejemplo las aportaciones de Comenio, Rousseau, Pestalozzi a la escuela nueva, Reddie, Desmolins, Claparède, Ferrière, Kerchensteiner, Parkhurst, Washburne, Frienet y, Carl Rogers y la orientación no directiva.

Un concepto tan complejo y extenso como la investigación educativa es muy difícil de definir mediante una breve expresión, muchos actores lo han intentado, algunos de los intentos definitorios que se han aportado son los siguientes: Para Best (1972, p. 6) es un "...proceso formal, sistemático e intensivo en el cual se aplica el método científico de análisis". Según Travers (1979, p. 5) consiste en una "...actividad dirigida al desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento científico acerca de hechos que interesan a los educadores". De acuerdo con Kerlinger (1985, p. 13) es una "... investigación sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas acerca de las presuntas relaciones entre fenómenos naturales". Para Hayman (1979, p. 12) es una "...parte de las ciencias de la conducta

en la cual el propósito consiste en comprender, explicar, predecir y, en cierta medida, controlar la conducta humana”. Sánchez V, J. (1998. p. 96) afirma que “...cualquier cuestión pedagógica que pueda ser objeto de experiencia cae dentro de la Pedagogía Experimental”.

Teniendo presente que una simple definición siempre deja muy pobre un concepto tan amplio como la metodología de investigación, se puede intentar expresar el concepto actual de investigación educativa como un “...conjunto sistemático de conocimientos acerca de la metodología científica aplicada a la investigación educativa de carácter empírico”.

Desarrollo de la Investigación en Educación

Entre los precursores de la investigación pedagógica, se debe citar a Quintiliano (35-95 d.c.), uno de los primeros pedagogos strictu sensu, que en sus instituciones oratorias ya tenía presente la concepción empírica de la pedagogía. En el Renacimiento Luis Vives (1492-1540), en su Tratado de la enseñanza, la observación, el experimento y la inducción como fundamentos de la educación.

Dentro del campo de la innovación educativa conviene recordar que se produce una revolución, con una serie de movimientos, que se inician con Rousseau (1171-1778), Pestalozzi (1746-1827) y Froebel (1782-1852). La Escuela Activa (école active) es un claro ejemplo de 105 movimientos renovadores del siglo, Maria Montessori (1870-1952) estaba convencida de las mejoras de orden humano y social que han de experimentar las generaciones educadas en los principios y técnicas propias de una “pedagogía científica”, otorga un papel relevante al material didáctico y a la personalidad del profesor. La “mentalidad absorbente” del niño, con una enorme capacidad para aprovechar los “períodos sensibles” de los primeros años de vida, permite construir un mundo interior que influirá en el desarrollo de su personalidad. Decroly (1871-1932) propugnó la “globalización” y sistematizó los “centros de interés” en base a principios psicológicos. Freinet (1896-1966) edificó un sistema basado en el tanteo experimental y en la dimensión cooperativa del trabajo. Incorpora

las técnicas del “texto libre”. la imprenta en la escuela. el intercambio epistolar, la asamblea de clase, etc. J. Dewey (1859-1952) contribuye a la innovación pedagógica a través del movimiento de la Escuela Nueva (New School). Al mismo tiempo, su obra *How we think* (1910) es una referencia obligada en metodología científica, al establecer los pasos del método de investigación.

A principios del siglo XX empiezan a surgir obras sistemáticas de “pedagogía experimental”, las primeras de la mano de Rice, Lay, Meumann, Binet, Mann, Claparède, Richard, McCall, Simon, y otros. Por eso se considera que la investigación pedagógica surge simultáneamente en Europa y en los Estados Unidos a principios de siglo. En los primeros momentos el método experimental se constituye como el núcleo central de la investigación pedagógica, por tanto, la metodología cuantitativa es prácticamente exclusiva.

Tendencias actuales de la investigación en educación

Hasta muy recientemente se ha hablado más de pedagogía experimental que de métodos de investigación en educación. Tradicionalmente, la historia de la Investigación educativa ha sido la historia de la pedagogía experimental. Actualmente se considera a la experimentación pedagógica como una de las metodologías posibles en la investigación educativa, esto significa una ampliación de las metodologías de investigación.

Dentro de las tendencias actuales de investigación educativa se pueden destacar entre otras, las siguientes:

- 1. De la pedagogía experimental a los métodos de investigación en educación:** el concepto originario de pedagogía experimental se ha ampliado con nuevos métodos de investigación. El cambio de concepto refleja un cambio profundo de enfoque y contenidos.
- 2. Diseños cuasi experimentales:** los diseños cuasi-experimentales con control parcial, propios de la experimentación de campo, tienden a sustituir los experimentos de laboratorio con máximo control, pero

que adolecen de validez ecológica.

3. **Investigación Expostfacto:** se observa un creciente interés por la investigación expostfacto en la cual no se manipulan variables independientes, sino que la investigación se inicia “después del hecho”.

4. **Análisis Multivariable:** en la metodología cuantitativa se observa una sustitución de la estadística clásica por métodos multivariados.

5. **Estadística Informática:** la llegada del ordenador posibilita la aplicación de métodos multivariados mediante procedimientos informáticos en el análisis de datos. El proceso mecánico de cálculo ha pasado a segundo plano.

6. **Meta-Análisis:** sobre la abundancia de datos que ya se han de múltiples investigaciones puede realizarse un análisis meta-análisis es una metodología cuantitativa.

7. **Metodología Cualitativa:** se sitúa en la posición opuesta al enfoque tradicional de características cuantitativas. La investigación etnográfica y la técnica de la triangulación son ejemplos ilustrativos de esta tendencia.

8. **Investigación acción:** es una investigación que tiene como objetivo la solución de problemas concretos, sin preocuparse demasiado por la ampliación del conocimiento teórico.

9. **Investigación Descriptiva:** describe e interpreta lo que es. Se interesa por las condiciones o relaciones existentes; las prácticas que predominan; las creencias, puntos de vista y actitudes vigentes; los procesos que suceden; los efectos sentidos; o las tendencias que están desarrollándose, su objetivo primordial consiste en indicar lo que es.

10. **Investigación Histórica.** Es un procedimiento suplementario de la observación, un proceso a través del cual el historiador busca comprobar la veracidad de los informes de observaciones realizadas

por otros. Su principal finalidad reside en decirnos lo que fue.

Ninguna de estas tendencias es necesariamente superior a los otros. El que se aplica en un estudio de investigación suele depender de la naturaleza del problema y del tipo de datos que se necesitan. Algunas veces un tipo de investigación seguirá a otro en orden lógico. Otras veces se comienza con un estudio histórico para averiguar lo que ha sido hecho en el pasado. Un estudio descriptivo proporcionará después información sobre la condición actual del problema pedagógico. Con esta base los investigadores pueden iniciar la experimentación para detectar la relación existente entre las variables que otros tipos de estudio hayan examinado.

Limitaciones del método científico en las ciencias sociales

A pesar de que la educación usa ampliamente el método científico y de que ha ido acumulando gran cantidad de conocimientos fidedignos, ni ella ni otras ciencias sociales han alcanzado el nivel científico de las ciencias naturales. Las ciencias sociales no han logrado establecer generalizaciones que equivalgan a las teorías de las ciencias naturales en cuanto a su poder explicativo o su capacidad para producir predicciones exactas.

Los sociólogos suelen disculpar sobre los hechos que pueden darse por demostrado o las explicaciones que aclaran satisfactoriamente los hechos. Tal vez las ciencias sociales nunca alcancen los objetivos de la ciencia en forma tan perfecta como las ciencias naturales. Hay que advertir que el método científico no garantiza en absoluto que invariablemente se logren buenos resultados pues en la educación y en otras ciencias sociales su aplicación tiene varias limitaciones.

Un gran obstáculo es la complejidad intrínseca del objeto de las ciencias sociales. Las ciencias naturales tratan de fenómenos físicos y biológicos, al explicarlos surge un número limitado de variables que pueden medirse con precisión y es posible enunciar leyes universales. Por ejemplo, la ley de Boyle acerca de la influencia que la presión tiene el volumen de los gases se ocupa de variables poco complicadas y propone

la existencia de relaciones entre fenómenos que permanecen invariables en todo el Universo.

En cambio, los sociólogos se ocupan del ser humano, quieren conocer su comportamiento y su desarrollo como individuo y como miembro de un grupo. Las variables que obran independientemente y en interacción son numerosas y deben tomarse en cuenta si se pretende entender la compleja conducta humana. Cada individuo es único en la forma de su desarrollo, en su mentalidad, en su comportamiento social y emocional, en su personalidad total. El sociólogo debe estudiar la conducta colectiva y la influencia que el comportamiento de los miembros del grupo tiene en un individuo.

La conducta de un grupo de alumnos de primer año varía según la situación en que se halle. Los alumnos, maestros y ambiente aportan variables que contribuyen a los fenómenos conductuales observados en una situación, por eso los investigadores sociales deben ser muy cuidadosos al realizar generalizaciones, pues los datos obtenidos de un grupo en una situación tal vez no sean válidos para otros grupos ni otras situaciones.

El químico puede observar objetivamente las reacciones de dos sustancias dentro de un tubo de ensayo, redacta un informe de los resultados y otros pueden replicar fácilmente las observaciones hechas por él. Sin embargo, esta reproducción es mucho más difícil en las disciplinas sociales. Un educador estadounidense no puede reproducir las condiciones de un método de enseñanza experimental de un educador ruso con la misma precisión con que un químico estadounidense podría reproducir el experimento de un ruso, incluso dentro de una misma escuela es imposible replicar una situación en su totalidad y con precisión. Los fenómenos sociales son efectos singulares y por tanto no pueden repetirse para que sean observados.

Otro problema consiste en que la mera observación de los fenómenos sociales puede producir cambios que de otra manera no se presentarían. Los investigadores pueden pensar que X sea la causa de Y, cuando en realidad quizá que su observación de X sea la causa de Y. Por ejemplo, en

un experimento se descubrió que los cambios en el rendimiento de unos alumnos se debían no a la alteración de las condiciones de trabajo, sino al mero hecho de que sabían que los habían escogido para una investigación. Los investigadores son seres humanos y su presencia como observadores en una situación puede cambiar el comportamiento de los sujetos. A veces el uso de cámaras ocultas y de grabadores ayudará a minimizar esta interacción, pero gran parte de la investigación se vale de respuestas de sujetos humanos a observadores humanos.

La gama de posibilidades para controlar los experimentos con seres humanos es mucho más limitada que en las ciencias naturales, las complejidades de este tipo de investigación plantean problemas de control que no tienen paralelo en las ciencias naturales. En éstas se puede practicar un control rígido de las condiciones experimentales en el laboratorio, mientras que con sujetos humanos esto no es posible. Los sociólogos estudian simultáneamente muchas variables y tienen que trabajar en condiciones menos precisas. Intentan identificar y controlar el mayor número posible de variables, pero algunas veces su labor es muy ardua, la experimentación debe encargarse de la medición de los factores que entran en juego.

En las ciencias sociales los instrumentos de medición son mucho menos perfectos y precisos que los de las naturales. En las primeras no hay nada que pueda compararse a la exactitud de la regla, el termómetro ni a los instrumentos de laboratorio. Se ha enfatizado en cuanto a que la comprensión de la conducta humana se complica por el gran número de variables que actúan independientemente y en interacción. Las múltiples técnicas estadísticas con que se analizan los datos de las ciencias sociales se ocupan de unos cuantos de los factores que interactúan, además, permiten atribuir la varianza tan sólo a factores que operan en el momento de la medición. Los factores que influyen en lo pasado no son medibles en el presente, aunque su influencia haya sido muy importante.

Las interpretaciones producto de la investigación en las ciencias sociales se complican a causa de estos factores, por lo cual los experimentadores deben tomar precauciones al hacer generalizaciones,

por lo común será necesario efectuar varios estudios en un área antes de intentar hacerlas. Si los hallazgos iniciales reciben confirmación una y otra vez, las generalizaciones adquirirían mayor confiabilidad. A pesar de las deficiencias que se acaban de describir, la pedagogía y las ciencias sociales han logrado grandes progresos y cabe esperar que su nivel científico aumente a medida que la investigación y la metodología se vuelvan más sistemáticas y rigurosas.

Conclusiones

- La ciencia requiere de una permanente y profunda revisión epistemológica y metodológica a todos los niveles a través de puntos de encuentro disciplinario, interdisciplinario y transdisciplinarios.
- La diversificación y complejización crecientes de la sociedad, ayuda al desarrollo de las ciencias sociales en tanto que favorece el abordaje de nuevos problemas y el acceso a nuevos espacio sociales.
- La investigación científica es un proceso que combina razonamiento y experiencia, es una investigación sistemática, controlada, empírica, y crítica de proposiciones hipotéticas, donde se establecen relaciones entre los fenómenos naturales, utilizando el método científico.
- Las funciones primordiales de la ciencia son observar, describir, explicar, controlar y predecir los fenómenos naturales.
- Las ciencias experimentales utilizan el método inductivo cuyos pasos son la observación, la formulación de hipótesis, verificación, tesis, ley y teoría; los investigadores a partir de sus observaciones hacen las inducciones y formulan hipótesis y a partir de ellas hacen deducciones y extraen consecuencias lógicas, si estas son compatibles con el conocimiento aceptado, se procede a la comprobación y se aceptan o rechazan.
- El uso de las hipótesis representa la diferencia primordial entre el

método científico y el razonamiento inductivo.

- El razonamiento deductivo permite organizar las premisas en silogismos que validan las conclusiones, se usa en investigación ciencias sociales. En el razonamiento inductivo se empieza con premisas verdaderas para llegar a conclusiones validas

- En las ciencias sociales pueden coexistir diversos paradigmas, condicionados por las ideologías y los supuestos básicos de las comunidades científicas que los desarrollan.

- En las ciencias sociales el uso del método presenta controversias donde se cuestionan los postulados tradicionales de la argumentación científica y sus pretensiones de conocimiento universal de la realidad social.

Referencias

- Arau, M. (1978). *Travers and Introduction to Educational Research*. MacMillan. Nueva York.
- Best, J (1972). *Research in Education*. Engle Word, N J; Prentice Hall. New York.
- Bunge (1981). *Sistemas Sociales*. Edit Sudamericana S.A. Buenos Aires.
- _____ (1985). *Sistemas Sociales y Filosofía*. 4ta edición. Edit Sudamericana. Buenos Aires.
- Cohen y Manion. (1986). *Epistemología y Pedagogía*. Edit ECOE. Bogota.
- Hayman (1979). *Las Ciencias de la Educación*. Edit Ariel. Barcelona.
- Jara, M (2001). *Las Revoluciones de paciencia o una ciencia revolucionaria*. Convergencias y contrapuntos, antes y después de kuhm. Moebio. Chile.
- Kerlinger(1985). *Investigación del Comportamiento*. 9na edición. Interamericana; México. D.F.
- Martinez, M (1999). *La nueva ciencia su desafío, lógica y método*. Trillas. México.
- McGuigan, J. (1997). *Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales*. Documento en línea www.mcguigan.org/invsttig/temao.htm. Departamento de Investigación. CNED. Consulta 2006, febrero, 25.
- Sánchez V, J. (1998). Contextos Epitesmológicos en el cambio del milenio. Implicaciones en Epistemología Pedagógica. En *Revista Computense en Educación*. Vol 9, N°1. España.
- Travers, J (1979). Implicaciones Epistemológicas. En *Revista Computense en Educación*. Vol 9, N° 1. España.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2005). *Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas. Autor.