

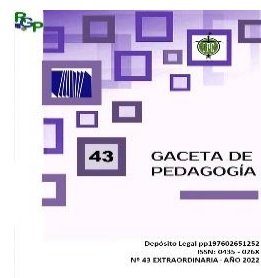
El positivismo y la utilidad de las matemáticas en el conocimiento en las ciencias sociales

Positivism and the usefulness of mathematics in knowledge
in the social sciences

Positivisme et utilité des mathématiques dans les savoirs
en sciences sociales

 **Alcides Segundo Páez Soto**
alcidespaez@gmail.com

Universidad Popular del Cesar (UPC) Valledupar – Colombia



Recibido: 07 de mayo 2022 / Aprobado: 14 de agosto 2022 / Publicado: 30 de septiembre 2022

RESUMEN

Las ciencias sociales son complejas porque trabajan con la sensibilidad del hombre, reuniendo elementos que parecen no comprobarse, requiriéndose fijar directrices en las relaciones investigador – objeto. Así el positivismo, representa la ideología más aceptada científicamente, porque a través del uso de matemáticas adaptadas a cada disciplina se generan resultados objetivos. Al respecto, se establece como propósito reflexionar a través del análisis de textos sobre la presencia del positivismo en las ciencias sociales y la utilidad de las matemáticas como base de la verdad en el conocimiento, especialmente las de carácter educativo. Teóricamente se trabajaron diversos autores como: Bunge, D'Amore, Vergara, entre otros. Metodológicamente el tipo de investigación fue documental, haciendo revisión de 15 estudios, considerándose un diseño bibliográfico que permitió obtener datos relevantes. Como resultado general se obtuvo que las matemáticas representan una creación del ser humano, de allí su utilidad para la construcción del conocimiento científico.

Palabras clave: Positivismo; Matemáticas; Teoría; Filosofía; Sujeto; Objeto; Método

ABSTRACT

The social sciences are complex because they work with the sensibility of man, gathering elements that seem not to be proven, requiring to set guidelines in the relations between researcher and object. Thus, positivism represents the most scientifically accepted ideology, because through the use of mathematics adapted to each discipline objective results are generated. In this regard, it is established as a purpose to reflect through the

analysis of texts on the presence of positivism in the social sciences and the usefulness of mathematics as a basis of truth in knowledge, especially those of an educational nature. Theoretically, several authors were worked on, such as: Bunge, D'Amore, Vergara, among others. Methodologically, the type of research was documentary, reviewing 15 studies, considering a bibliographic design that allowed to obtain relevant data. As a general result it was obtained that mathematics represents a creation of the human being, hence its usefulness for the construction of scientific knowledge.

Key words: Positivism; Mathematics; Theory; Philosophy; Subject; Object; Method

RÉSUMÉ

Les sciences sociales sont complexes parce qu'elles travaillent avec la sensibilité de l'homme, rassemblant des éléments qui ne semblent pas prouvés, nécessitant de fixer des lignes directrices dans les relations entre chercheur et objet. Ainsi, le positivisme représente l'idéologie la plus scientifiquement acceptée, car grâce à l'utilisation des mathématiques adaptées à chaque discipline, des résultats objectifs sont générés. À cet égard, il est établi comme un but de réfléchir à travers l'analyse des textes sur la présence du positivisme dans les sciences sociales et l'utilité des mathématiques comme base de la vérité dans la connaissance, en particulier celles de nature éducative. Théoriquement, plusieurs auteurs ont été travaillés, tels que: Bunge, D'Amore, Vergara, entre autres. Sur le plan méthodologique, le type de recherche était documentaire, passant en revue 15 études, en considérant une conception bibliographique qui permettait d'obtenir des données pertinentes. En conséquence générale, il a été obtenu que les mathématiques représentent une création de l'être humain, d'où son utilité pour la construction de la connaissance scientifique.

Mots clés: Positivisme; Mathématiques; Théorie; Philosophie; Sujet; Objet; Méthod

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la investigación en el campo de las ciencias humanas y sociales ha resultado un proceso acucioso y complejo, ya que por ser disciplinas que se han enfocado en aspectos relacionados con las sensibilidades humanas, han tenido dificultades para ser aceptadas. Esto es lo que ha llevado a que las mismas se apeguen a métodos que han sido considerados fiables, como son los matematizados. Sin embargo, se han podido conciliar bajo los argumentos que las matemáticas también las hace el hombre por lo cual, su análisis descriptivo puede arrojar otras formas de observar al mundo.

Al respecto, es importante resaltar que durante el desarrollo de la teoría kantiana se consideran dos teorías que englobaban los aspectos máximos de la ciencia, los cuales se convirtieron en referentes principales para las investigaciones enfocadas en las ciencias exactas, las cuales más adelante influyen a las sociales como son: la mecánica de Newton y la geometría de Euclides. En el caso de la teoría de Euclides, se presentan 13 volúmenes que se titulan: Elementos, donde se reúnen una serie de teorías en torno a obras geométricas desarrolladas por los matemáticos griegos, además de aportes particulares que generaron un importante compendio ético de la geometría desde diversos aspectos de rigurosidad (Bunge, 1994).

Teniendo en cuenta lo planteado, las matemáticas en general, a pesar de ser reflexiones del hombre mismo sobre su relación con el universo siempre han sido complejas o poco entendidas para aplicar a las ciencias sociales, es decir pues, se han comprendido como un conjunto de números que por su abstracción resultan difíciles de entender, especialmente para quienes analizan desde el campo de la humanística.

A partir de ello, se han clasificado como ciencias duras porque generan unos resultados exactos, pero, en algunos casos no se comprende la utilidad que pueden tener en otras ciencias, ya que en el caso de las matemáticas, estas representan una posibilidad para medir aspectos que si bien son humanísticos e impredecibles, la representación de gráficas matemáticas pueden dar respuesta del funcionamiento de una organización por ejemplo y esto conlleva a la realización de análisis que describan un problema. Al analizar los aportes de Euclides, se puede visualizar que este si tiene influencia en diferentes aspectos que representan el quehacer científico actual.

En ese entendido, se han construido ciencias con una serie de lenguajes y métodos que conforman los paradigmas de investigación, que se hace evidente en las llamadas investigaciones de tipo positivista que se derivan de las fácticas y las postpositivistas que también se les conoce como cualitativas (ciencia formal) las cuales se derivan de las ciencias sociales, aunque fuertemente influenciadas por los métodos de las ciencias duras o fácticas (Gutiérrez, 2011).

A través de esta investigación se pretende hacer un análisis de la influencia que poseen las matemáticas como parte de las ciencias fácticas en la construcción del

conocimiento en investigaciones de paradigma cualitativo, pues han representado una herramienta para que las mismas obtengan resultados más objetivos. Lo explicado conlleva al establecimiento de un propósito de investigación que es el de reflexionar a través del análisis de textos sobre la presencia del positivismo en las ciencias sociales y la utilidad de las matemáticas como base de la verdad en el conocimiento que se construye en las investigaciones, especialmente las de carácter educativo.

REFERENTES TEÓRICOS

La construcción del conocimiento científico desde cualquier perspectiva, puede resultar complejo para el investigador al momento de indagar porque la cantidad de información sobre diversos métodos puede resultar confusa si espera seleccionar el más adecuado para su investigación (D'Amore, 2012). De modo que, el investigador al enfrentarse a las diferentes contraposiciones que existen en forma de ideología al momento de considerar un objeto científico, representa una tarea que puede resultar estresante, de allí que deba establecer sus objetivos de manera puntual y sencilla pues, estos representan una guía infalible para saber `qué se quiere saber`. Con relación a lo expresado, el investigador debe considerar en primera instancia su propia subjetividad, la cual lo llevará posiblemente sin querer, a la emisión de juicios con respecto a lo investigado. Por otro lado, los investigadores enfrentan lo que puedan comentar otros que revisan su estudio, por lo que la selección de argumentos puede ser compleja al momento de construir una teoría.

Es por ello, que no todas las investigaciones científicas pretenden lograr un conocimiento objetivo, algunas pretenden generar resultados a través de herramientas estadísticas que le permiten crear un lenguaje lógico – formal, más adaptado a las ciencias fácticas, lo cual se enfoca en un paradigma positivista, como una manera de utilizar argumentos más aceptados y al mismo tiempo incluir sus percepciones sobre el tema (Bunge, 1994.) Mientras que otros, se encuentran más apegados a lo cualitativo relacionado con el paradigma postpositivista o formal, pretenden abordar aspectos sensibles que no pueden ser matematizados sino estudiados en forma de casos, lo cual

los hace más particulares en su lenguaje y forma de abordar el estudio (Guba y Lincoln, 2002).

La corriente positivista (ciencia fáctica) se origina a partir de los planteamientos de Augusto Comte, quien prácticamente ratificó en la era de la modernidad que solo se deben dar por válidos los conocimientos obtenidos de la experiencia, lo cual aumenta la validez de las llamadas ciencias puras. De hecho, su influencia fundamentó las actuales ciencias humanas y sociales las cuales influenciaron los métodos de estudio que actualmente se utilizan (Godino y Batanero, 1994). Al considerar el positivismo como ciencia fáctica, se ha presentado como un conjunto de reglamentaciones que rigen el saber humano y tienden a reservar el nombre de “ciencia” a las operaciones observables en la evolución de las ciencias modernas de la naturaleza (Vergara, 2015). En este sentido, el autor antes destacado considera que los datos que deben demostrarse deben tener base en los aspectos empíricos, ya que de esta manera no se pueden refutar porque existen hechos que lo demuestran.

Asimismo, la teoría de la ciencia que sustenta el positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el empleo de su método (Chourio, 2016). Por tanto, el positivismo determina que solo las ciencias que tienen como base el estudio empírico son las únicas fuentes aceptables del conocimiento, además de la descripción matemática que brinda una estabilidad en los resultados.

Con respecto a lo planteado, es importante visualizar que, el investigador debe tener claro, qué quiere investigar, considerando que algunas temáticas dentro del mundo de la investigación han dado la oportunidad de medir a través de las matemáticas, permitiendo que las mismas se involucren en el campo de las humanidades e incluyan el análisis de los hechos que ejecutan los seres y que también influyen el desarrollo de las matemáticas; esto ha permitido que no queden relegadas a ciencias que solo representan abstracciones.

Mientras que otras investigaciones más enfocadas en aspectos culturales, han sido renuentes en el enfoque positivo, lo cual ha causado mucha resistencia en su aceptación, como es el caso de la Antropología que empieza a ser considerada a mediados del siglo

XX como una ciencia, pues esta ha sido una disciplina renuente a asumir alguna herramienta del paradigma positivista, por lo que su método de estudio resulta radicalmente cualitativo (Cerda, 2005). Es importante estudiar de manera amplia lo sustentado por cada uno de los paradigmas, entendiendo que el positivismo por ser el primer paradigma que ofrece un método científico que se consolidó ideológicamente, dio paso a que las ciencias construyeran su conocimiento en favor de hacer una investigación que generaran resultados que pudieran ser visualizados en un contexto, para lo cual las matemáticas euclidianas influenciaron mucho en esa posibilidad de ubicarse en el cosmos.

Dentro del positivismo, se considera por parte de los científicos, que se puede obtener un conocimiento objetivo si este es un acercamiento al mundo natural donde se presenta el problema al cual se le quiere dar respuesta de la pregunta realizada por el investigador como marco de investigación. Esta necesidad del investigador de dar respuestas a sus interrogantes ha llevado a las ciencias naturales y las ciencias sociales, la construcción de una base una metodología de trabajo similar en la cual se emplean prácticamente los mismos procedimientos de investigación, con características muy similares ya que, requieren seguir unos pasos que de manera consecutiva le permitan llegar al origen del problema. Al asumir esta perspectiva, se considera que existe una metodología única que permite el desarrollo efectivo del proceso de investigación.

El sujeto descubre el conocimiento, el individuo tiene acceso a la realidad mediante los sentidos, la razón y los instrumentos que utilice, el conocimiento válido es el científico, hay una realidad accesible al sujeto mediante la experiencia, el positivismo (ciencia fáctica) supone la existencia independiente de la realidad con respecto al ser humano que la conoce, lo que es dado a los sentidos puede ser considerado como real, la verdad es una correspondencia entre lo que el ser humano conoce y la realidad que descubre, el método de la ciencia es el único válido. También se destaca que: el método de la ciencia es descriptivo (Gutiérrez, 2011). Esto significa, que la ciencia describe los hechos y muestra las relaciones constantes entre los hechos, que se expresan mediante leyes y permiten la previsión de los hechos (Vergara, 2015 y Chourio 2016). Asimismo, que el sujeto y objeto de conocimiento son independientes, porque se plantean como principio

la neutralidad valorativa, esto es que el investigador se ubique en una posición neutral con respecto a las consecuencias de sus investigaciones.

Esta neutralidad valorativa es lo que lleva al investigador a construir de manera personal y luego formalmente cuando utiliza un método de investigación a una hipótesis de la fenomenología como la necesidad de centralizar el conocimiento en la naturaleza, pero también dando la oportunidad a una posibilidad de discurso constructivo, lo cual es una puerta abierta para globalizar el entendimiento entre naturaleza y experiencias vividas por el individuo (D'Amore, 2012).

Cuando el ser humano considera las experiencias vividas como base de su conocimiento y trata de dar una explicación lógica a esto, la aceptación del conocimiento desde una naturaleza fenomenológica permite incluir características importantes de la cognición. Al respecto, al unificar aspectos de carácter positivo entendiendo los puntos de carácter social, se deben entender las hipótesis fenomenológicas al expresar las percepciones dialécticas atendiendo que las cosas que ocurren son causadas por situaciones inmediatas (Waldegg, 2008).

Estas caracterizaciones dialécticas de lo conocido en la realidad se expresan, en interacciones sincrónicas y diacrónicas de lo que ocurre (Bourdieu, 1996). Debe considerarse una mirada postpositivista de visualizar los fenómenos representa diversos aspectos, entre los que se destacan: a) La mente construye su objeto informando la materia amorfa por medio de formas subjetivas o categorías, como si inyectara sus propias leyes a la materia; b) Ninguna percepción humana es inmaculada, ya que toda observación, por muy científica que sea, está “cargada de teoría”; c) La percepción aprehende siempre estructuras significantes. Vemos aquello que esperamos ver o tenemos razones para esperar que veremos (Martínez, 2010, p. 11)

Nunca se observa la totalidad del fenómeno, pues siempre se realiza una selección; y nunca somos meramente pasivos, sin que, en cierto modo “construimos” el objeto que vemos. Además de ello destaca que: d) El significado dependerá de nuestra formación previa, de nuestras expectativas teóricas actuales, de nuestras actitudes, creencias, necesidades, intereses, miedos e ideales y de la teoría (asimilada) del instrumento que

estamos utilizando y e) Toda realidad que aprehendemos es una realidad ya interpretada, y todo esfuerzo de conocimiento es siempre una interpretación de una interpretación.

Desde este punto de vista, dentro de las investigaciones postpositivistas o cualitativas, se da mucho peso a la dependencia de las emociones y las expresiones del entrevistado (D'Amore, 2012 e Ingels, 2015). Ahora bien, dentro de las investigaciones cualitativas se permite la aplicación del método de paradigma cualitativo de la investigación – acción, tomando como base las percepciones del entrevistado para contrastarlas con la teoría, lo cual permite redireccionar la investigación de acuerdo a los elementos que se presente en el transcurso del estudio, permitiendo la posibilidad de regresar a aspectos tratados de la investigación para mejorarlos o corregir de acuerdo a procesos que se dan en el campo de estudio de manera intempestiva y que pueden cambiar el rumbo del trabajo.

Por ello, en muchas ocasiones se considera que en las investigaciones cualitativas pareciera no existir un orden lógico, sino que, a medida, que se desenvuelve el fenómeno se construye el estudio. Esto es porque si bien siguen un método paso a paso, se presenta la libertad de retomar otras etapas del método con el fin de recontextualizar aspectos que pueden surgir en el campo de estudio y modificar lo que se ha construido, lo cual favorece al desarrollo de un conocimiento más objetivo porque se enfoca en los detalles.

De acuerdo a las ideas anteriores, se debe considerar que dentro de la investigación cualitativa, resulta vital la recolección de datos muy detallados a través de los siguientes aspectos: a) La observación, b) La entrevista, c) La revisión de documentos o análisis documental, d) El estudio de caso, e) Los grupos focales, f) Los cuestionarios (Martínez, 2017). Ahora bien, si se analiza lo que plantean las ciencias formales como las fácticas, el propósito es la verificabilidad de lo que han abordado y demostrar la existencia de un problema que surgió de una pregunta y que debe conocerse porque, concierne a la comunidad académica y a sujetos involucrados establecer una respuesta a lo ocurrido.

Esto debe ser veraz o verificable por lo que se debe plasmar la investigación en un contexto, tiempo y con sujetos muy bien definidos para que cualquier persona que desee corroborar el estudio pueda identificarlo en tiempo – espacio. De allí la necesidad, de que

el estudio ofrezca de manera detallada los pasos que ha seguido a través del método porque de esta manera se puede darle el carácter científico y objetivo que representa el estudio.

Sin embargo, de acuerdo a cada paradigma, cada investigación puede tomar un rumbo metodológico distinto. En el caso de las investigaciones de carácter formal, se suelen utilizar métodos teóricos o etnográficos que impliquen bien sea el análisis de documentos o la convivencia con el grupo. En el caso de las ciencias fácticas, se enfocan en métodos experimentales que implican el uso de laboratorios y espacios especializados para obtener la información.

Aunque en líneas generales se puede observar que las investigaciones prácticamente, siguen un método que se apoya en ciencias fácticas, por lo que las matemáticas representa una herramienta para diferentes usos (fórmulas, porcentajes, estadísticas, frecuencias, entre otros) aunque cambian el seguimiento de algunos pasos de abordaje al sujeto y algunas etapas del método, se procura seguir este llamado método científico, ya que se considera más fehaciente y que contiene las siguientes etapas: a) Planteo del Problema, b) Construcción de un modelo teórico, c) Deducción de Consecuencias particulares, d) Prueba de la hipótesis, e) Introducción de las conclusiones en la teoría, como una manera de plantear resultados (Bunge, 1994).

Cada una de ellas en definitiva posee una serie de subetapas que se adecuan al paradigma de investigación, lo que se quiere lograr y por supuesto al lenguaje científico de la ciencia en la cual se enfoca el proyecto, pero se puede explicar que cada una presenta un objetivo sistemático para dar respuesta a una idea. El planteo del problema, expone las características de la situación y el contexto a abordar, se proyectan los objetivos y se justifica las razones de hacer el estudio.

La construcción del modelo teórico, presenta investigaciones y autores que pueden definir categorías que se analizan, aquí el investigador le otorga su impronta personal y justifica la viabilidad científica del problema. La deducción de consecuencias particulares, implica el abordaje metodológico, en el cual se toman las herramientas que permiten llegar al sujeto u objeto de estudio, presentándose aspectos que facilitarán comprender su realidad en un espacio y tiempo determinado.

Con relación a esto toda investigación surge de una interrogante o hipótesis que representa los resultados obtenidos después de revisar sistemáticamente el problema. Para finalizar, se trabaja la Introducción de las conclusiones en la teoría, en la cual se pueden hacer análisis de los resultados obtenidos, hacer propuestas por lo cual se asume una posición definitiva sobre el tema (Bunge, 1994).

MÉTODO

El tipo de investigación que se planteó fue de tipo documental, considerando que se realizaron consultas a diversos textos relacionados con la temática de las matemáticas y su utilidad en la construcción del conocimiento en las ciencias sociales. De modo que, toda la información requerida fue recopilada de diferentes fuentes en torno al desarrollo de la investigación educativa. Se consideró que este tipo de estudio se sustenta en la obtención y análisis de datos provenientes impresos u otros tipos de documentos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 108).

Lo reseñado anteriormente por los autores, define el diseño de investigación como de carácter bibliográfico exploratorio que es aquel utilizado para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se lleva a cabo para comprenderlo mejor, pero sin proporcionar resultados concluyentes; por lo que se establecen una serie de opiniones relacionadas con el estudio para llegar a conclusiones (Cerdeña, 2005). Teniendo en cuenta las definiciones de tipo y diseño de investigación, se establece como técnica de recolección de datos el análisis de documentos y recopilación documental, la cual se enfoca en captar la realidad de un fenómeno a partir del análisis de textos y fuentes escritas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para ello, se establecieron unos criterios de inclusión a fin de seleccionar los documentos más adecuados para el desarrollo del trabajo: a) Temática que respondiera a las variables de estudio analizadas en el trabajo, b) Estudios relacionados con el contexto educativo, c) Documentos que enfocaran el uso del método científico, d) Documentos que mencionaran el valor de las matemáticas en la investigación, e) Textos que definieran de manera clara los paradigmas, tipos y diseños de investigación.

En el proceso de recolección de información se encontraron 60 documentos relacionados con la temática de estudio de los cuales se seleccionaron 08 documentos de acuerdo a los criterios de inclusión establecidos que soportaron teórica y metodológicamente la investigación, en función de los elementos que se aspiraban revisar, como se plantea en el cuadro 1.

Cuadro 1. Sistematización de la información.

Nº	Elementos conceptuales	Referentes analizados	Autores analizados	Elementos base de registro
1	El pensamiento humano	Abordaje de cómo puede procesarse el pensamiento en el ser humano	Bruyn, S. (2002)	Subrayado y anotaciones
2	Filosofía del positivismo	Explica las concepciones que sustentan el positivismo	De Azcárraga, J. (2003).	Subrayado y anotaciones
3	El pensamiento científico en educación	Construcción de las ciencias en educación	Dobles, C., Zúñiga, M. y García, J. (2008)	Subrayado
4	Proceso de investigación científica	Investigación positivista	Kolakowski, L. (2008)	Fichas
5	Análisis de las ciencias humanas y sociales	Definiciones y análisis de las ciencias sociales consideradas como modernas	Mardones, J.M. y Ursúa, N. (2003).	Subrayado y anotaciones
6	Valor de la investigación cualitativa	Importancia de las emociones en el sujeto	Ortiz-Osés, A. (1986).	Anotaciones
7	La fenomenología en investigación	Comprensión del mundo social	Schütz, A. (1972).	Subrayado
8	Las matemáticas en la educación	Uso de las matemáticas en la cotidianidad	Senior, J.E. (2001)	Anotaciones y Subrayado

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una estrategia para captar la lógica que posee el uso de las matemáticas en las ciencias humanas, es a través de modelos cotidianos, que se presentan en la cotidianidad y se conforman en líneas euclidianas (Senior, 2001). Por ejemplo, a través del estudio de las teorías euclidianas se pueden considerar las medidas de la superficie de una esfera y en consecuencia de un balón, lo cual puede ser referencia para comprender la conformación de líneas imaginarias que componen la tierra, aspecto elemental en la enseñanza, por ejemplo.

Esto puede resultar más familiar al momento de hacer un análisis académico sobre las medidas de un terreno y sus implicaciones, sobre determinadas situaciones. De hecho, de allí derivan ciencias como la cartografía que constituyen una herramienta necesaria al momento de medir el espacio que se investiga. Esto ha permitido las diversas representaciones gráficas de las líneas que han dado forma redondeada al contorno de la tierra, entendiéndola desde la visión matemática.

Las nuevas formas en que son percibidas las combinaciones geométricas, las cuales son las responsables de describir el cosmos en el siglo XX, lo cual permite el abordaje de diversas temáticas en las ciencias sociales, las cuales tienen altas implicaciones educativas (Vitoria, 2011). En referencia a la comprensión del cosmos a partir de la geometría, Schwarzschild en 1900, se enfocó en las posiciones de diversas estrellas para trazar un triángulo estelar que cumplía con los argumentos euclidianos porque respondían a las propiedades matemáticas del mismo.

De hecho según diversas mediciones que se han realizado, el universo es abierto y la muerte térmica lo espera al expandirse infinitamente, sin embargo, es posible que la llamada materia oscura pueda propiciar una expansión infinita del universo, lo que conforma uno de los objetivos esenciales de los trabajos en física y astronomía; lo que ha motivado a la búsqueda constante de fenómenos estelares con base en diversas teorías geométricas (Senior, 2001). Asimismo, las investigaciones presentadas en las últimas décadas del siglo XX, se adentraron en terrenos desconocidos que representaron aspectos profundos de la aritmética desde el pensamiento de la lógica formal (Peano y

Frege, 2018). Esto permitió la construcción de anotaciones que depuraron el lenguaje matemático hacia nuevos símbolos aritméticos.

De tal manera que, la construcción de estas nuevas simbologías, también influencia a las ciencias de la comunicación, derivándose otras ciencias como lo son Sintaxis, Semántica y Pragmática, las cuales pueden comprenderse a partir de perspectivas que siguieron un orden histórico que facilitaron la construcción de categorías, que se enfocaron en una visión metacientífica sustentada en una lógica formal del conocimiento (Bruyn, 2002).

Todo lo destacado fueron puntos claves, para la búsqueda de formas matemáticas que hasta el momento no habían tenido respuesta que se afianzó en el siglo XX, argumentadas en nuevos replanteamientos de teorías (Mardones y Ursúa, 2003). Esto implicó la revisión explícita de teorías, las cuales permitieron el descubrimiento de reglas ocultas que no habían sido resueltas. Se construyeron axiomas y se institucionalizaron leyes que definieron lo que más adelante se consideraría como Metamatemática.

Al analizar las propuestas se observa que, en diversas épocas, se estuvieron realizando trabajos matemáticos simultáneos en distintos sectores académicos del planeta. Con los estudios de estos científicos se fueron percibiendo las convenciones de los axiomas, que responde a postulados de Euclides, los aspectos discutidos y hasta casi eliminados en otros siglos, retomaron su fuerza en el siglo XX siendo nuevamente comprobados. Escoger una determinada geometría, o sea un determinado conjunto de axiomas, es cuestión de convención y utilidad.

Esta idea fue formalizada, por la ciencia de manera filosófica, lo cual nutrió sistemáticamente las ciencias fácticas, especialmente las relacionadas con el Circulo de Viena, quienes asumieron el positivismo lógico como paradigma. Esto permitió la reconstrucción de las ciencias y sus métodos y con ello una conformación más formal de diversas disciplinas. De hecho, esto afectó a otras corrientes del pensamiento como el estructuralismo y funcionalismo que de alguna manera se influenciaron en la construcción de sus objetos de estudio, y su observación como un cuerpo que debían desmembrar para ser estudiado por partes. Esto influenció a las ciencias sociales como la sociología,

psicología, antropología, lingüística, entre otros que representan aspectos base para el desarrollo de las ciencias sociales.

Al estudiar los diversos paradigmas y enfoques de las ciencias formales y fácticas, resulta evidente que el paradigma positivista enfocado en el modelo cuantitativo que representa a las ciencias fácticas, es el que domina en muchos aspectos la construcción de las investigaciones en el presente. Con relación a esto, se otorga gran valor a la observación directa en un momento único para tratar de obtener los resultados más ajustados a la objetividad, por lo cual también ha resultado de relevancia para las ciencias sociales o formales, quienes también han afianzado la observación como parte de su método (Mardones y Ursúa, 2003).

Claro está que existe la posibilidad de que puedan omitirse determinados datos dentro de lo que se desea terminar porque siempre existe la tentación de mantener una continuidad en el uso de los procedimientos de investigación positivista en la educación, pero, si el interés se enfoca en la obtención de datos directos y concretos sobre el problema en cuestión, especialmente en las áreas educativas (Asensi-Artiga y Parra-Pujante, 2002). Por ello, es necesario considerar las vertientes cualitativas que pueden ser aspectos no observables directamente pero que determinan el comportamiento del sujeto que conforma la población objeto de estudio (Martínez, 2010).

Sin embargo, si bien la observación es importante, las ciencias sociales requieren de conocer las sensibilidades y no sería pertinente trabajar con masas o grandes grupos, por lo que la selección de grupos reducidos como población de estudio debe ser la premisa de trabajo, las cuales deben reunir características similares, de esta manera la recolección de datos puede ser más directa y enfocada en los resultados establecidos o que se aspiran lograr, sin presentar inconvenientes de discordancia (Bruyn, 2002), que también, al utilizar formatos, se pueden sistematizar de forma más objetiva las respuestas emitidas por los entrevistados, lo cual favorece tanto a las ciencias fácticas como a las formales en general.

El problema radica en que, al trabajar con investigaciones en el campo de las matemáticas en educación, existe la tendencia a trabajar los procesos de manera numérica sin considerar aquellos elementos sensibles que pueden afectar la cotidianidad

de la investigación (Senior, 2001). De allí que, debe tenerse en cuenta de manera directa cuáles son los criterios de la ciencia positiva ya que así se evitan algunos errores que dejan de lado los elementos cualitativos que se relacionan con la investigación en el campo educativo o social (Kolakowski, 2008).

Esto no quiere decir que no se consideren los aportes de Bunge (1994) que se enfoca en el desarrollo de la ciencia positiva y que dieron las primeras luces para el abordaje investigativo actual. Se debe considerarse a Gutiérrez, que dentro del campo educativo explica que se requiere conectar los diferentes aspectos que se relacionan con el quehacer del individuo lo cual reafirma la importancia de las emociones en la educación, pues estas limitan o potencian el desarrollo del aprendizaje; aspectos que resultan fundamentales para profundizar en el campo de la investigación (Gutiérrez, 2011 y Ortiz-Osés, 1986). Sin embargo, como ya se ha señalado, resulta inevitable no considerar en el área de matemáticas los aspectos de la filosofía positivista pues, al trabajarse con sistemas numéricos resulta complicado el desarrollo de la ciencia y metodología cualitativa para empalmar el aspecto cualitativo (Dobles, Zúñiga y García, 2008).

De allí, que el investigador debe estar claro con su propia subjetividad porque así delimita de manera razonable (Schütz, 1972). Por ello se debe estar claro como investigador que los aspectos que realmente requiere el investigador, para aportar dentro de la investigación unas respuestas viables, entendiendo que, las matemáticas tienen alta incidencia en la cotidianidad de la enseñanza y representan un conocimiento que no solo está implícito en dicha área sino en otros aspectos del conocimiento; por ello se requiere la unificación de criterios (Vitoria, 2011 y Waldegg, 2008).

Tomando los aportes de los autores anteriores, se puede considerar que la conexión del positivismo con las ciencias humanas ha permitido la conformación de una metaciencia, que pretende ir más allá de lo que se ha investigado, para lo que se ha utilizado una serie de herramientas de las tecnologías de la información y comunicación que facilita el desarrollo de actividades y construcción de signos que generan un lenguaje propio para cada ciencia, otorgándole un rango de mayor científicidad (De Azcárraga, 2003).

Para finalizar se considera que, el modelo de carácter positivista o de las ciencias formales que es aplicado a las ciencias sociales o humanas a través de diversas formas, brinda herramientas para poder escribir desde una mirada cualitativa. Por ello, al concretar unos resultados estadísticos o descriptivos teóricamente, deben explicarse diversos puntos de vista ya que esto permite dejar claro los resultados que se deben obtener; recordando que la investigación no debe responder a los resultados que aspiramos, sino a los hechos que realmente ocurren dentro del contexto.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación en el marco de las ciencias sociales, específicamente en el entorno educativo puede resultar complejo desde la mirada del investigador que por lo general ejerce la docencia dentro del mismo contexto en el cual desarrolla su estudio. Lo expuesto puede limitar los resultados que se desean obtener al momento de analizar a un grupo de estudio. Ahora bien, cuando este proceso de investigación es muy específico y se limita a un conocimiento como es en este caso las matemáticas, se tiene la posibilidad de no delimitar bien qué aspectos pueden manejarse desde la teoría positivista o la postpositivista, por ello es necesario diferenciar como plantean los autores, los criterios que se desean investigar y las perspectivas filosóficas a analizar; sin dejar de lado los aspectos sensibles y cotidianos que acompañan de manera permanente el hecho educativo.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor del presente artículo científico declara que no existe conflicto de intereses para la publicación del mismo.

REFERENCIAS

- Asensi-Artiga, V. y Parra-Pujante, A. (2002). *El método científico y la nueva filosofía de la ciencia*. En: Anales de Documentación, N.º 5, Departamento de Información y Documentación. Universidad de Murcia. España.
- Bourdieu, P. (1996). *Espacio social y poder simbólico*. En: Bourdieu, Pierre. Cosas dichas. Editorial Gedisa. Barcelona. España.

- Bruyn, S. (2002). *La perspectiva humana en Sociología*. Amorrortu editores S.C.A. Buenos Aires. Argentina.
- Bunge, M. (1994) *La ciencia. Su método y Filosofía*. Editorial de Bolsillo. Buenos Aires, Argentina.
- Cerda, H. (2005). *Los elementos de la investigación científica*. Editorial El Búho. Bogotá, Colombia.
- Chourio, J (2016) Cerrando la brecha en educación y tecnología. Estudio de investigación anual. Departamento de América Latina y el Caribe del Banco Mundial. Madrid, 10 de octubre de 2017
- D'Amore, B. (2012) El debate sobre conceptos y objetos matemáticos: la posición "ingenua" en una teoría "realista" vs. el modelo "antropológico" en una teoría "pragmática". *Perspectivas en la Didáctica de las Matemáticas*. Editorial: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://acortar.link/bAgwcV>
- De Azcárraga, J. (2003). *Ciencia y Filosofía*. En: Revista Méthode, Revista de difusión de investigación de la Universidad de Valencia. Recuperado en <https://www.uv.es/~azcarrag/pdf/2003%20CienciaFilosofia%20sin%20ilustr.pdf> (15/09/2018)
- Dobles, C., Zúñiga, M. y García, J. (2008). *Investigación en educación: procesos, interacciones y construcciones*. San José: EUNED.
- Godino, J. D y Batanero, M. C. (1994) Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol. 14, n° 3. pp. 325-355. 1994
- Guba, E. y Linconl, Y. (2002) Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En Denman, C. y J.A. Haro (comps). *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. El colegio de Sonora. Hermosillo Sonora. p.p. 113 – 145.
- Gutiérrez, L. (2011). *Paradigmas cuantitativo y cualitativo en la investigación socio-educativa: proyecciones y reflexiones*. Revista PARADIGMA. Volumen XIV al XVII.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación*. Mc. Graw – Hill Education. 6ta. Edición. México D.F.
- Ingels, V (2015) Tendencias en la formación profesional universitario en educación. Apuntes para su Conceptualización. Centro de Estudios sobre la Universidad. Universidad Nacional de México.
- Kolakowski, L. (2008). *La filosofía positiva*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Mardones, J.M. y Ursúa, N. (2003). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. Ediciones Coyoacán, S.A. de C.V. México.
- Martínez Barrios, P. (2017). Impacto de la universidad en la sociedad: Un análisis desde la financiación de la educación superior en Colombia. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 12(1), 181–195. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n1.713>
- Martínez, M. (2010). *Comportamiento humano*. Nuevos métodos de investigación. México: TRILLAS.
- Ortiz-Osés, A. (1986). *La nueva filosofía hermenéutica*. Hacia una razón axiológica posmoderna. Anthropos editorial del hombre. Barcelona.
- Peano, P y Frege, L (2018) Alfabetización académica: una propuesta para la formación de docentes universitarios. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Schütz, A. (1972). *Fenomenología del mundo social*. Introducción a la sociología comprensiva. Editorial Paidós. Buenos Aires. Argentina.
- Senior Martínez, J.E. (2001). *El surgimiento de las teorías no euclidianas y su influencia en la filosofía de la Ciencia del siglo XX*. En: Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia. Año/Vol. 2, número 4 – 5, p. 45-63. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.
- Vergara Arrieta, J. J. (2015) Los sistemas de medición del desempeño estratégico frente a la competitividad y sustentabilidad. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 10(2), 17–26. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2015v10n2.721>
- Vitoria, M.A. (2011). *La relación entre filosofía y ciencias en Jacques Maritain*. En: Revista de Filosofía. Recuperado en www.redalyc.org/pdf/3230/323027320007.pdf (15/09/2018)
- Waldegg, G. (2008). *Principios constructivistas para la educación matemática*. Revista EMA. Colombia.