

# Filosofía y ciencia, generadoras de conocimiento en investigación educativa<sup>1</sup>

Fredy Luis Pérez Dávila<sup>2</sup>

Recibido: 08-01-2017

Aceptado: 20-03-2017

## RESUMEN

Es una investigación teórico descriptiva de tipo documental, donde el procedimiento de rastreo, organización, sistematización y análisis de documentos, incluye diferentes fuentes, básicamente electrónicas ubicadas en la WEB, sin descartar libros y artículos de investigación impresos, sobre la relación entre la filosofía y la ciencia, desde sus principales características para generar conocimiento a partir de la investigación educativa, así mismo, la postura del físico y filósofo Mario Bunge frente a esta proposición, y como el método científico es base de la ciencia y eje de la educación, además, de la demostración de la geometría no euclidiana como generador de nuevos conocimientos, que llegan hasta el presente en el campo de la computación y su incidencia directa en la educación y eje esencial en la investigación en este campo.

**Palabras clave:** Ciencia, Filosofía, Geometría no Euclidiana, Mario Bunge, Método Científico.

1. Artículo reflexivo, producto de lecturas e investigaciones del autor, sobre la filosofía y la ciencia como generadoras de conocimiento en investigación educativa.

2. Doctorante en Educación, Universidad Baja California (México). Magíster en Educación por la Universidad Cooperativa de Colombia, Especialista en Gerencia de Proyectos Educativos por la Universidad Cooperativa de Colombia y Licenciado en Educación Básica con énfasis en Matemáticas por la Universidad Luis Amigó. Profesor de Matemáticas en educación Básica y Media en el Colegio Juan Lozano y Lozano IED. Correo: fredyluisperez@gmail.com - Teléfono: 57- 3057101130  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5043-6502>  
Google Académico: [https://scholar.google.es/citations?user=\\_IJWt8AAAAJ&hl=es](https://scholar.google.es/citations?user=_IJWt8AAAAJ&hl=es)

## Philosophy and science, generators of knowledge in educational research

### ABSTRACT

It is a descriptive theoretical investigation of documentary type. Where the procedure of tracking, organization, systematization and analysis of documents, includes different sources. Basically, electronic located on the WEB, without discarding books and printed research articles, on the relationship between philosophy and science, from its main characteristics to generate knowledge from educational research, likewise, the position of the physicist and philosopher Mario Bunge with this proposition, and how the scientific method is the basis of science and axis of education. In addition, the demonstration of non-Euclidean geometry as a new knowledge generator, which reaches the present in the field of computing and its direct impact on education and essential axis in research in this field.

**Keywords:** Science, Philosophy, Non-Euclidean Geometry, Mario Bunge, Scientific Method.

## Philosophie et science, générateurs de connaissances dans la recherche en éducation

### RÉSUMÉ

Cette investigation théorique et descriptive de type du documentaire où le procès de recherche, organisation, systématisation et analyse des documents, comprendre des différentes sources, principalement électronique sur la WEB, mais sans écarter les livres et les articles d'investigation imprimé qui parlent de la relation entre la philosophie et la science, dès leur caractéristiques principaux à fin de générer de la connaissance à partir de l'investigation éducative, de la même manière, la position du physicien et philosophe Mario Bunge à cette proposition. Et comment la méthode scientifique est la base de la science et l'axe de

l'éducation, en plus la démonstration de la géométrie pas Euclidienne comme générateur des nouvelles connaissances qui arrive jusqu'à présent dans le domaine de la computation et son influence directe dans l'éducation et l'axe essentiel dans l'investigation dans ce domaine.

**Des mots clés:** la science, la philosophie, la géométrie pas Euclidienne, Mario Bunge, la méthode scientifique.

## Filosofia e ciência, geradores de conhecimento em pesquisa educacional

### RESUMO

É uma investigação teórica descritiva de tipo documental, onde o procedimento de rastreamento, organização, sistematização e análise de documentos, inclui diferentes fontes, basicamente eletrônicas, localizadas na WEB, sem descartar livros e artigos de pesquisa impressos, sobre a relação entre filosofia e ciência, de suas características principais para gerar conhecimento da pesquisa educacional, da mesma forma, a posição do físico e filósofo Mario Bunge contra essa proposição e como o método científico é a base da ciência e do eixo da educação, além disso, da demonstração da geometria não euclidiana como gerador de novos conhecimentos, que atinge o presente no campo da computação e seu impacto direto na educação e eixo essencial na pesquisa neste campo.

**Palavras-chave:** Ciência, Filosofia, Geometria Não Euclidiana, Mario Bunge, Método Científico.

### Introducción

La intención de este artículo es presentar una perspectiva sobre la filosofía y la ciencia, exponiendo algunas de sus características principales y cómo una estrecha relación entre estas origina nuevo conocimiento a partir de la investigación educativa. (de la Calle, Malaver, Gallego, Rodríguez, Flórez, Henao & Saldaña, 2014).

“El hombre es un animal que posee logos, racionalidad, preguntas; por eso construye objetos para hacer una explicación de ellos” (Viveros, 2015, p. 58). Estos deseos naturales de comprender, averiguar y cuestionar, especifican el conocimiento con el fin de dominar algo en particular. Ante las heterogéneas y complejas problemáticas que la humanidad enfrenta en todos los campos del ser y del saber, el hombre está en la búsqueda constante de la verdad aunque conozca que nunca la va a alcanzar, solo puede llegar mediante pequeñas e inacabadas verdades (Aranda, 2013, p. 34).

En este sentido, Huerta (2015) establece que: “El deseo de conocer es consustancial a la naturaleza humana. No sólo se trata de que el mayor conocimiento o información tenga una indudable importancia práctica, sino que proporciona, igualmente, una satisfacción directa al hombre”. Inicialmente se puede interpretar el conocimiento como algo natural, presente en el diario vivir, con diferente valor y beneficio, de donde nace el interés por descubrir la autenticidad o falsedad de lo que se conoce o está por conocerse, lo que ha derivado en un problema a resolver. (Viejo, Cabezas y Martínez, 2013).

Ahora bien, históricamente la humanidad comenzó su recorrido del conocimiento por lo religioso, pasando al filosófico y llegando al científico, dando origen a la ciencia; el conocimiento “es la relación entre el ser humano y la realidad, por ello va de la mano de la experiencia (...). La experiencia, sin embargo, es un conocimiento adquirido a partir del esfuerzo; de ahí que entrañe una participación personal insustituible” (Meza y Ortega, 2015, p. 34). Desde la perspectiva filosófica se puede abordar el “problema del conocimiento, en la búsqueda de la verdad, en la racionalidad sistemática, en la elaboración de juicios sobre el objeto, en la admiración por el mundo que se abre cuando menos se espera y nos sorprende” (Viveros, 2015, p. 62). A partir de este pensar cuestionador se da origen a la ciencia partiendo de la incertidumbre, la reflexión y el pensamiento crítico, siguiendo el método científico, el cual diferencia a la ciencia de otros tipos de conocimiento. Aplicado este método especialmente en las ciencias factuales para su investigación (Bunge, 1969; citado en Sierra, 2011).

Por lo tanto, es el hombre el que ajusta el conocimiento y al hacerlo aprende, esta acción genera el querer ser mejor (Altarejos, 2002; citado en Meza y Ortega, 2015), es el origen tanto de la filosofía como la ciencia, estas son particularidades únicas que definen a la humanidad, que lo ayudan a plasmar, lo que aprendió y crear nuevos elementos que sean de

su provecho, y hacen parte de uno de los cuatro pilares de la educación: Aprender a conocer, que, se puede estipular a la vez medio y fin de la humanidad (Delors, 2013). Al relacionarse y aplicarse “los conceptos como conocimiento científico, ciencia y método científico en el ámbito de la educación” se habla de investigación educativa (Rodríguez y Valdeoriola, 2012, p. 5).

Por ello, este escrito inicia con la perspectiva de la filosofía y la ciencia como ejes de la investigación educativa, siguiendo con la postura del físico y filósofo Mario Bunge respecto a estos temas, en el siguiente capítulo se determina el método científico como base de la ciencia y eje esencial para aprender a conocer y aprender a hacer, que son pilares de la educación, prosigue con la geometría no euclidiana y su efecto en la investigación en el campo de la educación, y por último, presenta las conclusiones y recomendaciones. (Pérez, 2013).

## Filosofía y ciencia, ejes de la educación

Si se parte del concepto de conocimiento propuesto por Placencia (1994; citado en Guerra 2005, p. 580) que es “todo lo que el hombre sabe, lo que ha sentido, lo que ha pensado, incluso lo inconsciente y cultural”, que no se restringe a ser una actividad intelectual que tiene en cuenta los procesos lógicos y matemáticos, que además incluye lo psicológico y moral. Se tiene que este conocimiento llega al hombre por la educación ya procesado mediante la ciencia y la filosofía (Acevedo, 2014).

En este sentido, Bunge (2006) “concibe a la ciencia como un conocimiento demostrado, un creciente sistema de ideas establecidas provisionalmente que se caracteriza por ser un conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por lo tanto falible que representa una actividad productora de ideas nuevas” (p. 6). Estas generan formas de pensar, emergiendo variedad de paradigmas desde el conocimiento, que permanecen detrás de los diferentes avances científicos (Aparicio & Ostos, 2017) y se convierten en tecnologías para cubrir las diferentes necesidades del hombre, desde el manejo de una empresa, el gobierno hasta las decisiones individuales (Mallén, 2013).

En cuanto a consultar la definición del término de filosofía se encuentra en primer lugar que es amor a la sabiduría, esta se distingue de la ciencia porque no es empírica parte de datos conceptuales y métodos a priori,

sin embargo, no desconoce la importancia de los datos obtenidos por la experiencia y la observación (Ortega, 1973). Además, Viveros (2015, p. 62) sostiene que: el estilo de hacer filosofía "es un esfuerzo crítico, reflexivo; le da un lugar a la duda, a la pregunta, pues sin interrogantes no hay conocimiento, no hay avance, no hay método". Es una tarea intelectual que puede estudiar cualquier problema que tenga el hombre, y uno de estos "es el conocimiento, sobre el cual la filosofía ha reflexionado desde sus orígenes" (Meza y Ortega, 2015, p. 30)

Por su parte, el termino ciencia es un conjunto de "conocimientos estructurados que estudia, investiga e interpreta los fenómenos naturales, sociales y artificiales" (Chalmers, Villate, Máñez y Sedeño, 2000, p.4). Una de las características fundamentales de la ciencia es que "no alberga ningún absoluto ni ninguna verdad final. Tiene sus comienzos en compromisos con postulados cuyas consecuencias continuamente se sometieron a la prueba de la experiencia" (Margenau, 2015, p. 26). Busca ser objetiva, racional y sistemática, de especificar con la mayor precisión cada uno de las concepciones que emplea.

De las nociones anteriores entre filosofía y ciencia no se denota una gran separación, únicamente se diferencian en el uso o no del empirismo, o de métodos no experimentales, se tiene que la ciencia se concibe desde la duda, la observación y el pensamiento crítico, se suscita en el pensar filosófico y cuestionador, por lo tanto no se debería pensar en una separación entre ciencia y filosofía, en este sentido Azcárraga (2003) considera que la "filosofía no puede, hoy, vivir de espaldas al conocimiento científico, y menos aún, tratar de relativizarlo en un intento fútil de retener un espacio privilegiado o protegido" (p. 27).

Por lo anterior, se pueden establecer dos funciones que tiene la filosofía con relación a la ciencia, la primera, el de fundamentar los principios y supuestos con los que se genera la ciencia: determinar si el discurso científico es razonable y lógico, o difiere de esto. La segunda es de totalización, anexando las nuevas hipótesis y teorías, tratando de hacer síntesis de los conocimientos que se generan por la especialización del saber (Rivas, s.f.). "El conocimiento es la forma que adquiere la relación entre el ser humano y la realidad" (Meza y Ortega, 2015, p. 30). Luego la filosofía y la ciencia son un eje esencial en la educación, al favorecer el aprender a conocer, este es el primer de los pilares de la educación, donde la obtención de conocimientos clasificados y codificados, y a su vez del dominio de los instrumentos del saber, son considerados medio y fin de la humanidad (Delors, 2013).

## Bunge y su contribución a la generación de conocimiento mediante la investigación educativa

Uno de los más reconocidos e influyentes filósofos de la actualidad es Mario Bunge, físico y filósofo argentino que ha impactado en el desarrollo de la filosofía y la epistemología en su realidad natural y social (Moya, 2015).

Desde su perspectiva, el conocimiento científico está relacionado directamente con el pensamiento filosófico, donde la búsqueda de respuestas a diferentes cuestionamientos en disímiles campos genera y estructura conocimiento (Estrada, 2016). Este “conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible” es a lo que denomina ciencia (Bunge, 2006, p. 6). Es consecuencia de descubrir leyes que forman y cambian el mundo, a partir de su verificación experimental o su uso en beneficio de la humanidad, producto del proceso de investigación (Rincón, 2011), aplicado en heterogéneas áreas del conocimiento como es el caso de la investigación educativa.

La investigación en educación provee ciencia en resolución, para Bunge se desarrolla desde el conocimiento común, cuando la experiencia y el conocimiento ordinario no tienen la capacidad de resolver o plantear problemas, generando conocimiento en este campo al aplicar la investigación científica en las instituciones educativas (Ganga, Villegas, Uriola y Tapia, 2016).

Otra posición de este filósofo, es la relación directa entre ciencia y tecnología, al ser la primera una actividad de investigación de la vida social, que busca mejorar nuestro medio natural y artificial, al crear y elaborar recursos tangibles y culturales (Panario y Farfan, 2013). La ciencia es una importante herramienta que permite dominar la naturaleza y cambiar la sociedad (Velasco y Martínez, 2016), por medio de la investigación en el campo de la educación se puede “controlar y transformar estados de los procesos, instituciones u objetos, y para diseñar, planear, operar y mantener situaciones o artefactos” (Rincón, 2011), es así como la ciencia se traduce en tecnología.

Además, este autor expone que las ciencias están divididas en formales (o ideales) y fácticas (o materiales). Las ciencias formales son entes ideales

que no se encuentran en la realidad, no son objetivas al no dar información de esta, aunque son racionales, sistemáticas y verificables, un claro ejemplo es la Lógica y las Matemáticas. En cuanto a las ciencias fácticas, estudian hechos que acontecen en la realidad, es necesaria la experiencia para contrastarlas, su conocimiento es racional y objetivo, asimismo, es provisional y temporal. Se dividen en pura y aplicada, la primera se centra en lo cognitivo, en tanto que la aplicada no es puramente cognitiva sino tiene una utilidad social.

Por lo anterior, Bunge plantea que toda ciencia debe ser fáctica, que debe tener conocimiento de causa y fundamento en demostraciones que sean contrastadas por otros investigadores, sirviendo de insumo para nuevas investigaciones, en materia de educación es necesario rehacer el contexto histórico ya que sus consecuencias tienen como destino la transformación del ser social (Pacheco, 2012).

En la ciencia fáctica, este filósofo le otorga las siguientes características fundamentales: en cuanto al conocimiento científico es fáctico, trasciende los hechos, es claro y preciso, comunicable, verificable, sistemático, general, legal y predictivo; igualmente, la investigación científica es especializada y metódica, asimismo, la ciencia es analítica, explicativa, abierta y útil.

Si, se cumple con las características anteriores al plantear cuestionamientos fácticos y verificar sus respuestas en todos los campos de la ciencia, que aceptan las concepciones filosóficas, se está reconociendo el método de la ciencia señalado por Bunge (Estrada, 2016), este no es incuestionable ni inequívoco, pero es el mejor camino para la creación de conocimiento fáctico, donde hay criterios y normas que los investigadores pretenden satisfacer para llegar con verdad, claridad, universalidad, legalidad, entre otras singularidades, al desarrollo del conocimiento. Para lograr lo anterior, y entendiendo que la ciencia es el conocimiento más desarrollado y legítimo que se tiene en la actualidad, este filósofo propone como su fin principal la aproximación a la verdad de los hechos mediante el método científico, el cual avala la objetividad del conocimiento y encausa el proceso de investigación (Carattoli, 2013).

En la investigación educativa, se pueden formular hipótesis que se pueden validar con la experiencia y también se comprueban mediante los hechos de la realidad, por lo tanto genera ciencia empírica, fáctica y abierta, esto lo hace a través de la forma particular de trabajo del



método científico, cuyos resultados lógicos son comprobables y al ser comunicables, trascienden diferentes generaciones (Estrada, 2016).

En el siguiente capítulo se profundizará más sobre el método científico y su aporte en la creación de conocimiento a partir de la investigación educativa.

## El método científico, base de la ciencia y eje de la investigación educativa

Se puede establecer dos tipos de conocimiento de acuerdo a Hernández (2014), uno ordinario, basado en el sentido común y la experiencia, y el segundo, el conocimiento científico, este resuelve mediante la investigación problemas que el ordinario no puede. Asimismo, este autor plantea que: "la investigación, para obtener conocimiento científico, utiliza el método científico, el cual es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas reconociendo que cada tipo de problema necesita un conjunto de métodos y técnicas". De la misma manera, Jensen (2001) afirma que el método científico es una metodología que usan los científicos a nivel mundial para hacer ciencia.

Además, el objetivo principal de la ciencia "más que una mera descripción de fenómenos empíricos, es establecer, mediante leyes y teorías, los principios generales con que se pueden explicar y pronosticar los fenómenos empíricos" (Asensi y Parra, 2002, p. 13). Una de las características fundamentales de la ciencia es que "no alberga ningún absoluto ni ninguna verdad final" (Margenau, 1978, p. 26). Busca ser objetiva, racional y sistemática, de especificar con la mayor precisión cada uno de las concepciones que emplea, diferenciando a la ciencia de otros conocimientos comunes por el uso del método científico (Jensen, 2002).

Por lo tanto, la condición que distingue el conocimiento científico, es la forma en que consigue este conocimiento, para esto se debe usar un 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, 1983; citado en Igartua y Humanes, 2004), este método científico determina la actividad del

investigador, “desde la búsqueda de la documentación relacionada con el problema, hasta su difusión por los canales formalmente establecidos por la comunidad científica y respetando la forma y estructura, asimismo acordada para la comunicación oral o escrita” (Ascensi y Parra, 2002, p. 14), que permita poner a prueba el resultado alcanzado y reproducirla si las condiciones lo permiten (Arteaga y Fernández, 2010). Aunque, los modernos filósofos de las ciencias consideran que hay cierta subjetividad en la investigación y que no debe existir un método científico preciso y sin falla (Méndez, 2012).

El método científico tiene un determinado conjunto de pasos sistemáticos, reglas y características, que desde la perspectiva de Sierra (2008; citado en Coria, Pastor y Torres, 2013), el método:

Deberá reunir no únicamente un contenido determinado o una serie de etapas sino contar con una base racional que le proporcione validez a los resultados que produzca, la cual está constituida por presupuestos filosóficos, un enfoque adoptado, principios racionales y técnicas específicas. Por tanto, puede considerarse como el método de investigación por excelencia el método científico, el cual además considera una serie de rasgos: es teórico, problemático-hipotético, empírico, inductivo, deductivo, crítico, circular, analítico-sintético, selectivo y abierto a la imaginación. (p. 3)

Lo anterior, convierte al método científico en eje de la educación al contribuir al aprender a conocer y aprender a hacer, donde la curiosidad intelectual y el sentido crítico permite descifrar el entorno y la realidad del hombre (Delors, 2013), que es el fin de la investigación educativa.

Sin embargo, no se puede hablar de un exclusivo método científico, los investigadores no siguen un mismo modelo único o clásico, de acuerdo a Cazau (2006) “casi la totalidad están de acuerdo en tres pasos fundamentales: tema, problema, metodología” (p. 10). Los esquemas más conocidos son:

**Tabla 1.** Esquemas del método científico.

<b>Esquema Ackoff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Planteamiento del problema.</li> <li>b) Marco teórico.</li> <li>c) Hipótesis.</li> <li>d) Diseño.</li> <li>e) Procedimiento de muestreo.</li> <li>f) Técnica y obtención de datos.</li> <li>g) Guía de trabajo.</li> <li>h) Análisis de los resultados.</li> <li>i) Interpretación de los resultados.</li> <li>j) Publicación de los resultados.</li> </ul>
<b>Esquema Pozas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Planteamiento de la investigación.</li> <li>b) Recolección de datos.</li> <li>c) Elaboración de datos.</li> <li>d) Análisis.</li> </ul>
<b>Esquema Vázquez-Rivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Planteamiento.</li> <li>b) Levantamiento de datos.</li> <li>c) Elaboración.</li> <li>d) Análisis.</li> </ul>
<b>Esquema Pardini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Teoría.</li> <li>b) Observación.</li> <li>c) Problema.</li> <li>d) Hipótesis.</li> <li>e) Diseño de prueba.</li> <li>f) Realización del diseño de prueba.</li> <li>g) Conclusiones.</li> <li>h) Bibliografía.</li> <li>i) Notas.</li> <li>j) Cuadros y tablas.</li> </ul>
<b>Esquema de Brons</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Especificación, delimitación y definición del problema.</li> <li>b) Formulación de la hipótesis</li> <li>c) Toma, organización, tratamiento y análisis de los datos.</li> <li>d) Conclusiones.</li> <li>e) Confirmación o rechazo de los hijos.</li> <li>f) Presentación del informe.</li> </ul>
<b>Esquema Tamayo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Elección del tema (Planteamiento inicial).</li> <li>b) Formulación de objetivos (generales, específicos).</li> <li>c) Delimitación del tema (alcances y límites, recursos).</li> <li>d) Planteamiento del problema (descripción, elementos, formulación).</li> <li>e) Marco teórico (antecedentes, definición de términos básicos, formulación de hipótesis, operacionalización de variables).</li> <li>f) Metodología (población y muestra, recolección de datos, procesamiento de datos, codificación y tabulación).</li> <li>g) Análisis de la información y conclusiones.</li> <li>h) Presentación de informes de investigación.</li> </ul>

**Fuente.** Elaboración tomada de Tamayo, (1999; citado en Cazau, 2006, p. 10)

Se observa en la tabla anterior, que sin importar el esquema seguido se tiene un conjunto de pasos, que en términos generales evidencian que las características de los fenómenos en los que se usa el método científico son empíricos, luego se pueden observar y medir, igualmente, deben ser objetivos, verificables, acumulativos y sus resultados públicos (Igartua y Humanes 2004, p. 7), además que se puedan contrastar, aunque “el contrastar una hipótesis repetidamente verificada no da absoluta garantía

de su generalización ya que, como señala Karl Popper, no se dispone de ningún método capaz de garantizar que la generalización de una hipótesis sea válida" (Pita y Pértegas, 2002, p. 76).

Uno de los ejemplos más representativos donde se evidencia lo anterior, y como consecuencia concibió una revolución en el conocimiento científico que impactó en la investigación científica -incluyendo la educativa-, fue la concepción de la geometría no euclidiana en el siglo XIX.

## La geometría no euclidiana y su efecto en la investigación educativa

A partir de la aparición de los postulados de Euclides desde hace 22 siglos, y su gran aporte a las matemáticas y a la geometría lineal, no se puede negar la importancia de esta en el desarrollo de la humanidad y en especial en la educación, al ser un factor primordial en el desarrollo del pensamiento deductivo, ya que se origina de conocimientos intuitivos para conseguir la formalización del sistema axiomático deductivo de esta geometría (Camargo y Samper, 1999).

Hasta el siglo XIX la observación y la descripción fue la base de la visión del mundo, donde la geometría euclidiana reinaba y era la base social y cultural de la época (Maldonado, 2015), hasta que las restricciones que tenía esta geometría plana de Euclides para argumentar la realidad en tres dimensiones o más, hicieron que los planteamientos de Kant y Newton tambalearan, lo que originó la necesidad de plantear una nueva geometría, esta se da a partir de la negación del quinto postulado de Euclides sobre las rectas paralelas: Por cualquier punto del plano puede trazarse una y sólo una recta paralela a una recta dada (Cardozo, 2016, p. 58); "a este quinto postulado le falta concisión y la comprensibilidad de los otros cuatro. En otras palabras, el quinto postulado no satisface las exigencias del método Griego de la axiomática material" (Basso y Gomez, 2015, p. 29), además, genera el siguiente cuestionamiento: "¿Porque las rectas  $l$  y  $m$  no se pueden encontrar ni siquiera en el espacio distante?, esto no parece evidente, ni convincente" (Cárdenas, 2013, p. 9), y cómo se puede describir la geometría de otras superficies, un ejemplo de esto es la superficie curva de la Tierra.

Históricamente los matemáticos y filósofos de diferentes culturas como los griegos, árabes y renacentistas, veían más a este postulado como un teorema e intentaron demostrarlo a partir de los otros cuatro que parecían simples e incuestionables, pero no lo lograron (Londoño y Prada, 2012). Los primeros escritos oficiales donde se demostró el primer sistema de geometría no euclidiana fueron del ruso Nikolai Ivanovich Lobachevski y el húngaro János Bolyai (Basso y Gomez, 2015), igualmente el alemán Karl Friedrich Gauss aportó en este campo al crear una nueva geometría "usando un axioma de las paralelas diferente al de Euclides. Suponiendo que por un punto dado podían pasar más de una recta paralela, a una recta dada" (Cárdenas, 2013, p. 9).

Ahora bien, de acuerdo a Sánchez (2012), la diferencia de las geometrías Euclidiana y no Euclidiana, consiste en que la primera tiene sus cimientos en los cinco postulados de Euclides que se aplican a la geometría plana:

1. Postúlese el trazar una línea recta desde un punto cualquiera hasta un punto cualquiera.
2. Y el prolongar continuamente una recta finita en línea recta.
3. Y el describir un círculo con cualquier centro y distancia.
4. Y el ser todos los ángulos rectos iguales entre sí.
5. Y que si una recta al incidir sobre dos rectas hace ángulos internos del mismo lado menores que dos rectos, las dos rectas prolongadas indefinidamente se encontrarán en el lado en el que están los -ángulos- menores que dos rectos. (p. 79)

Mientras que la geometría no euclidiana comprende las geometrías hiperbólica y elíptica:

Esta geometría hiperbólica cumple que, por un punto exterior a una recta pasa más de una paralela a dicha recta, como ejemplo tenemos la silla de montar. Ahora la geometría elíptica satisface solo cuatro postulados de Euclides, cumple que, por un punto exterior a una recta, no pasa ninguna paralela a dicha recta como por ejemplo el globo terráqueo y la demarcación de sus meridianos". (Senior, 2001).

Para demostrar la validez de la geometría no euclidiana se realizaron en 1913 varios experimentos sobre el espacio visual del ojo humano, y como estos no siguen la lógica de las propiedades propuestas por Euclides, uno de estos experimentos consistió en situar dos filas de luces, dispuestas una

al lado de la otra, formando rectas que fueran lo más paralelas posibles, no obstante estas empezaban a divergir mientras los individuos que las habían organizado se distanciaban de estas. Lo que evidenció este experimento, es que las estructuras físicas en el espacio visual no encajan con la geometría euclidiana (Andrade-Molina, 2015).

Esta reevaluación y modificación del axioma matemático, mostró que en la filosofía las soluciones en realidad hacen parte de teorías más grandes, que incluyen los supuestos de los que dependen, así como otros principios que se derivan de la misma solución (Pulla, Limaye, y Yajnik, 2016). A partir de la geometría no euclidiana, se polemizó sobre las bases mismas del conocimiento científico al lograrse objetar uno de los axiomas matemáticos con más antigüedad y al enjuiciamiento a los procedimientos de la Física (Rojas, 2009). Donde cambió la tarea del científico, pues “ya no consiste en decidir la validez de los axiomas con los que trabaja, sino su contrastación con la realidad objetiva” (Nieto, Díaz, y Otálora, 2016 p. 17). Además, desde la perspectiva de (Kuhn 1962; citado en Cifuentes y Pedraza, 2016), si se acepta un nuevo paradigma que sustituya al antiguo se ha producido una revolución científica, está revolución que influenció con la fortaleza de sus proposiciones no solamente en las matemáticas, sino también la Filosofía de la Ciencia del siglo XX.

Es así, como en siglo XIX la geometría no euclidiana aportó a nuevas líneas de investigación, que ampliaron el conocimiento y la educación en las matemáticas, como son: la invarianza de los propiedades geométricas en grupos de transformaciones establecido por Klein, formas algebraicas de las matemáticas de Dedekind, Cantor y Weirstrass, los fundamentos de geometría con un gran nivel de abstracción de Hilbert, el desarrollo de objetos geométricos extrasensoriales del grupo Bourbaki -de gran influencia en las matemáticas modernas- (Camargo y Acosta, 2012). Además, esta geometría cambió los juicios irrefutables a priori de Kant, los que sustentaban absolutamente la geometría de Euclides, y su notable influencia en los planteamientos de Einsten y su teoría de la relatividad, asimismo en la mecánica cuántica (Cardozo, 2016), e incluso demostró que “los postulados propuestos por Euclides sólo pueden ser aplicados en el vacío, probando que el espacio no puede ser separado de la materia, concluyendo que el espacio no es vacío en lo absoluto” (Woods, 2007; citado en Andrade-Molina, 2015, p. 2). Otros aportes de esta geometría son: el positivismo lógico y la visión instrumentalista del Círculo de Viena, igualmente la teoría informal de conjuntos del estructuralismo sneediano (Senior, 2001).

En el mismo sentido, desde la perspectiva de Senior (2001) se debe tener en cuenta que, a partir de la aparición de las teorías no Euclidianas, estas se consideran "como un salto vertiginoso del conocimiento hacia la nueva ciencia, el redescubrimiento del universo y la verificación de los postulados que durante siglos marcaron el rumbo de la ciencia, del estudio matemático y la filosofía" (p. 22), permitieron establecer nuevas y diferentes concepciones sobre el universo, dándole una descripción diferente de nuestro entorno y lo que está más allá de lo evidente, y "al tener una nueva visión de las cosas, es lógico que también nuestro pensamiento y cultura se afecte" (Cardozo, 2016, p. 4).

Como muy bien lo plantean Nieto, Díaz, y Otálora (2016), respecto al antagonismo entre las teorías euclidianas y las no-euclidianas, se puede determinar:

Que los conceptos teóricos son cajas de herramientas (frases, metodologías, enunciados considerados como verdaderos, técnicas, instrumentos), sobre los cuales trabaja la ciencia. La oposición de las teorías no euclidianas y las euclidianas, que definen en mejor forma los principios sobre los que descansa el conocimiento científico, permiten mostrar que se requiere de una integración de la ciencia, del conocimiento académico con saberes complejos y altamente sistematizados que resumen o acumulan una sabiduría". (p. 17)

Sin embargo, desde la aparición de la geometría no euclidiana, Senior (2001) establece que: no desapareció la percepción intuicionista en la matemática, pero tuvo que darle lugar a dos ideas inéditas: la lógica-matemática y la línea formalista axiomática. Estos nuevos planteamientos tuvieron una gran influencia en la filosofía, que proporcionó como efecto a largo plazo su impronta en la tecnología (Konieczny, 2015), en especial en la computación, y como resultado de esta, se tiene el cambio de vida actual y sus alcances en la educación mundial, como lo es el uso del computador en la educación, al ser: "un acelerador de cambio, ya que éstas pueden mejorar el desempeño de los estudiantes, promover el trabajo colaborativo, fomentar la accesibilidad y aumentar el desempeño" (Castellanos, 2015, p. 2), herramienta indispensable para el investigador en el campo de la educación.

Lo anterior demuestra que una pequeña modificación en algo ya establecido -así haya sido aceptado por miles de años- dio lugar a una

gran revolución tanto en el campo científico, como en el campo filosófico (de Almeida, 2016). Por lo tanto, se debe seguir haciendo investigación educativa, ahondando en el conocimiento con firmeza y reevaluándolo constantemente, como lo mostraron los matemáticos del siglo XIX, que lograron desencadenar cambios en la forma de pensar y “una notable influencia en la filosofía y a largo plazo tendrían un impacto tremendo en la tecnología, y por ende, en la economía y forma de vida de todo el mundo, a través de la computación” (Senior, 2001), donde uno de los sectores de la sociedad que más ha aprovechado la tecnología del computador es el área educativa (Rueda, 1984).

## Conclusiones

La humanidad se encuentra en la era del conocimiento, lo cual “requiere una apertura del pensamiento en torno al sentido de la vida y a la responsabilidad en relación con ella” (Suárez, Castellanos y Galvañ, 2014, p. 643), el conocimiento nace de los deseos naturales del hombre de comprender, averiguar y cuestionar, para llegar a éste es necesario cumplir una serie de pasos y una determinada metodología. De lo anterior se ha encargado históricamente la filosofía hasta llegar al conocimiento científico, luego la filosofía y la ciencia son ejes esenciales para la educación y la investigación de este campo para generar conocimiento, al favorecer el aprender a conocer, el cual es el primer pilar de la educación, donde la obtención de conocimientos clasificados y codificados, y a su vez del dominio de los instrumentos del saber, son considerados medio y fin de la humanidad.

En este mismo sentido, el desarrollo de la ciencia y por ende de la generación de nuevo conocimiento por medio de la investigación científica sigue el método científico, este “rige toda la actividad científica, desde la gestación del problema hasta la difusión del resultado” (Asensi y Parra, 2002, p. 13).

Por lo tanto, se puede entender que para desarrollar la ciencia es de suma importancia el método científico, esta es la estrategia objetiva de la investigación (Hernández, 2014), es la guía práctica que se puede modificar en su aplicación, ya que no es un conjunto de reglas inflexibles que se deben seguir obstinadamente, e incluso no hay que desconocer que este método no es infalible, al ser una creación del hombre siempre estará en



permanente autodepuración. El método científico es un eje esencial en la investigación educativa, al favorecer el aprender a conocer y aprender a hacer, esto permite descifrar el entorno y la realidad del hombre.

Una de muestra de lo anterior, que generó una de las más grandes revoluciones científicas y filosóficas, fue la demostración en siglo XIX del primer sistema de geometría no euclidiana, que cambió la forma de ver del mundo y desencadenó nuevas teorías en el conocimiento, llegando al desarrollo de las teorías computacionales y su efecto directo en la investigación educativa.

## Recomendaciones

Se debe continuar la exploración de métodos y principios que potencien los fines que tiene la educación, teniendo en cuenta que el pensamiento filosófico se relaciona con el científico para generar conocimiento, y es mediante la investigación en educación (Aparicio & Ostos, 2017) y aplicando el método científico que se puede avanzar para alcanzar esta meta. No se debe olvidar que "la investigación educativa se concibe como una disciplina transversal a todas las ciencias de la educación, aportando las bases metodológicas para la creación de nuevo conocimiento educativo" (Rodríguez y Valdeoriola, 2012, p. 5).

Además se debe tener en cuenta que, se encuentra gran cantidad de información sobre ciencia y filosofía, pero la que corresponde a investigaciones respecto a la relación de estos temas con la generación de conocimiento en su mayoría tienen más de cinco años de publicadas, lo que muestra la necesidad de seguir investigando en este campo, y más aún, hacia la importancia que tienen en la investigación educativa.

## Referencias bibliográficas

Azevedo, S. R. J. (2014). La composición histórica de la educación religiosa como componente curricular. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 7(1). DOI: <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2014.0001.03>

Andrade-Molina, M. (2015). Geometría escolar: Una batalla entre percepción versus lógica y razonamiento. En *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. México. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Melissa\\_Andrade-Molina/publication/280315944\\_Geometria\\_escolar\\_Una\\_batalla\\_entre\\_percepcion\\_versus\\_logica\\_y\\_razonamiento/links/55b22a2808aec0e5f4315ad1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Melissa_Andrade-Molina/publication/280315944_Geometria_escolar_Una_batalla_entre_percepcion_versus_logica_y_razonamiento/links/55b22a2808aec0e5f4315ad1.pdf)

Aparicio, O.Y., & Ostos, O.L. (2017). Las TIC como herramientas cognitivas para la investigación. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 10(1). <https://orcid.org/0000-0003-3535-6288>. <https://orcid.org/0000-0002-6477-9872>

Aranda, F. (2013). Confrontación metodológica y paradigmas de investigación durante el último siglo. Argentina: *Revista de Investigación Universitaria*. 2, 23-26. Recuperado de [https://www.academia.edu/4496846/Confrontaci%C3%B3n\\_metodol%C3%B3gica\\_y\\_paradigmas\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_durante\\_el\\_%C3%BAltimo\\_siglo](https://www.academia.edu/4496846/Confrontaci%C3%B3n_metodol%C3%B3gica_y_paradigmas_de_investigaci%C3%B3n_durante_el_%C3%BAltimo_siglo)

Arteaga, J., y Fernández, J. (2010). El método clínico y el método científico. *Revista Medisur*. 8, 12-20. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1800/180020098003/>

Asensi, V., y Parra, A. (2002). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. *Anales de Documentación*, 5, 9-19. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63500001>

Azcárraga, J. (2003). Ciencia y filosofía. *Revista Método, Anuario 2003*. 40-46. Recuperado de <https://www.uv.es/~azcarrag/pdf/2003%20CienciaFilosofia%20sin%20ilustr.pdf>

Basso, I., y Gomez, D. (2015). *Geometría no euclidiana* (Tesis). Universidad del Bío-Bío, Chile. Recuperado de <http://repositorio.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1181>

Bunge, M. (2006). *La ciencia, su método y su filosofía*. México: Nueva Imagen.

Camargo, L., Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 32, 4-8. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142012000200001&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142012000200001&script=sci_arttext&tlng=en)

Camargo, L., y Samper, C. (1999). Desarrollo del razonamiento deductivo a través de la geometría euclidiana. *Revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, 5, 1-10. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5681>

Carattoli, M. (2013). Introducción al estudio de la ciencia y la tecnología. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. 1-12. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccs/23/estudio-ciencia-tecnologia.pdf>

Cárdenas, D. (2013) *Las relaciones de semejanza y congruencia en geometría plana, una propuesta didáctica para la educación básica*. (Tesis de maestría). Universidad

Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/39409/1/1186559.2014.pdf>

Cardozo, J. (2016). La geometría no euclidiana: una espera de dos mil doscientos años. *Neuronum*, 2, 58-64. Recuperado de <http://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/13/9>

Castellanos, M. (2015). ¿Son las TIC realmente, una herramienta valiosa para fomentar la calidad de la educación? *Working Paper*, 2. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4516>

Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*, 3. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universidad Ricardo Palma. Recuperado de <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%c3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%c3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>

Cifuentes, J., y Pedraza, J. (2016). Teorías no euclidianas y Filosofía de la Ciencia siglo XX: tendencias epistemológicas siglo XXI. *Criterios*, 23, 211-229. Recuperado de <http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/index.php/criterios/article/view/1198>

Coria, A., Pastor, I., y Torres, Z. (2013). Propuesta metodológica para elaborar una investigación científica en el área de Administración de Negocios. *Pensamiento y Gestión* 35, 2-24. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n35/n35a02.pdf>

Chalmers, F., Villate, A., Máñez, L., y Sedeño, P. (2000). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Madrid: Siglo XXI Editores.

de la Calle, C. V., Malaver, M. O., Gallego, J. D. M., Rodríguez, M., Flórez, J. C., Henao, C. E., ... & Saldaña, R. (2014). Aportes de los doctorados de educación en ciencia, tecnología y sociedad, desde la sistematización de sus investigaciones doctorales científicas y formativas, 2000-2010. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 7(1). DOI: <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2014.0001.04>

de Almeida, R. R., Santos, M. F., & Porto, J. C. (2016). Lectura de textos ficcionales y el enfoque escolar de literatura: contribuciones para una Pedagogía de la Elección. *Revista Interamericana de Educación, Pedagogía y Estudios Culturales*, 9(1), 35-51. DOI: <https://doi.org/10.22490/25391887.1925>

Delors, J. (2013). Los cuatro pilares de la educación. *Galileo*, 23, 103-110. Recuperado de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/galileo/article/view/169/166>

Estrada, E. (2016). La importancia del pensamiento filosófico y científico en la generación de conocimiento. *Pensamiento Republicano*, 4, 105-114. Recuperado de <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/pensamientorepublicano/article/view/360/329>

Ganga, F., Villegas, F., Uriola, K., y Tapia, M. (2016). Gestión de núcleos investigativos: Caso de la Universidad de Antofagasta de Chile. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21 (75), 382-410. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/290/29048812003/>

Guerra, M. (2005). Una reflexión filosófica sobre la relación entre conocimiento, educación y ética. *Educere*, 9, 579-588. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603122>

Hernández, I. (2014). La epistemología y la educación. México. *Investigación*, 1, 3-10. Recuperado de <http://universidadtamaulipeca.edu.mx/invest/InvestigacionJournal/RIUT2014.pdf#page=7>

Huerta, J. (2015). *Ciencia y conocimiento*. Instituto Mises. Austria. Recuperado de <http://www.miseshispano.org/2015/11/ciencia-y-conocimiento/>

Igartua, J., y Humanes, M. (2004). El método científico aplicado a la investigación en comunicación social. *Journal of health communication*, 8, 513-528. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/237584442\\_El\\_metodo\\_cientifico\\_aplicado\\_a\\_la\\_investigacion\\_en\\_comunicacion\\_social](https://www.researchgate.net/publication/237584442_El_metodo_cientifico_aplicado_a_la_investigacion_en_comunicacion_social)

Jensen, R. (2001). Aspectos axioteleológicos de la planeación de una investigación científica. *Ciencia Administrativa*. Disponible en: <https://haldm.files.wordpress.com/2011/05/la-investigacion3b3n-cientc3adfca-i-2011.pdf>

Konieczny, P. (2015). Lorenzo García Aretio: bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2015.0001.08>

Londoño, C., y Prada, B. (2012). Lecciones epistemológicas de la historia de la geometría. *Cuestiones de Filosofía*, 13, 183-211. Recuperado de [http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/cuestiones\\_filosofia/article/view/680/678](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/cuestiones_filosofia/article/view/680/678)

Maldonado, C. (2015). El papel de la imaginación para el estudio de los sistemas complejos. *Researchgate*. 27-36. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Maldonado2/publication/305434333\\_El\\_papel\\_de\\_la\\_imaginacion\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_los\\_sistemas\\_complejos/links/578eac1c08ae81b4466ecc62.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Maldonado2/publication/305434333_El_papel_de_la_imaginacion_para_el_estudio_de_los_sistemas_complejos/links/578eac1c08ae81b4466ecc62.pdf)

Mallén, C. (2013). Ciencia, publicación y sociedad del conocimiento. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 4, 4-7. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63433992001>

Margenau, H. (2015). El nuevo estilo de la ciencia. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, 1(20), 09-26. Recuperado de <http://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/2434>

Meza, M., y Ortega, C. (2015). La noción de conocimiento sostenible: una perspectiva filosófica para la educación del siglo XXI. *Innovación Educativa*, 15, 29-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179443505003.pdf>

Méndez, I. (2012). Método científico, aspectos epistemológicos y metodológicos para el uso de la estadística. *Revista Saberes*, 4. Recuperado de <http://saberes.fcecon.unr.edu.ar/index.php/revista/article/view/73/157>

Moya, N. (2015). Naturaleza de los cuestionamientos filosóficos y sociológicos de Mario Bunge a la filosofía materialista dialéctica. *Horizonte de la Ciencia*, 5, 39-46. Recuperado de <http://www.uncp.edu.pe/revistas/index.php/horizontedelaciencia/article/view/119/117>

Nieto, L., Díaz, R., y Otálora, M. (2016). La importancia del pensamiento filosófico y científico en la generación de conocimiento en América Latina. *Estado y políticas de educación en Colombia*. Recuperado de <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/1524/1821>

Ortega, J. (1973). *Que es filosofía?*. Recuperado de <http://files.el-circuito-del-ser.webnode.es/200000038-2cb212dab7/filosof%C3%ADa%20de%20Ortega.pdf>

Pacheco, V. (2012). La educación como ciencia y sus implicaciones en el desarrollo social. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/20/vpr.html>

Panario, M., y Farfan, M. (2013). La contabilidad ¿ciencia o tecnología social? Debates inconclusos. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*. 150-186. Recuperado de <http://ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/Contyaudit/article/viewFile/403/734>

Pérez, T. H. P. (2013). Aproximaciones al estado de la cuestión de la investigación en educación y derechos humanos. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 6(1). DOI: <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2013.0001.05>

Pita, S., y Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-78. Recuperado de [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp)

Pulla, N., Limaye, U., y Yajnik, S. (2016). ¿Se puede encontrar una manera de definir a las Ciencias Computacionales? *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería del Software*, 6, 38-45. Recuperado de <http://www.fundacioniai.org/raccis/v6n2/n11a4.pdf>

Rincón, I. (2011). Investigación científica e investigación tecnológica como componentes para la innovación: Consideraciones técnicas y metodológicas. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de <Http://www.eumed.net/rev/cccss/13/ibrs.html>

Rivas, M. (s.f). *Filosofía y ciencia: empirismo y teoría del aprendizaje*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos/filoycienempi/filoycienempi.shtml>

Rodríguez, D., y Valdeoriola, J. (2012). Metodología de la investigación. *Red Tercer Milenio*. Disponible de <http://myuvmcollege.com/uploads/lectura2011-09/Metodolog%C3%ADA%20de%20investigaci%C3%B3n-2064.pdf>

Rojas, I. (2009). Conceptos de Ciencia: Geymonat, Olivé y Martínez Miguelez. Una revisión crítica. *Espacios Públicos*, 12, 202-211. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67611167013>

Rueda, F. (1984). Algunas reflexiones sobre la aplicación de los computadores en la educación. *Revista Colombiana de Educación*, 13. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/5103>

Sánchez, C. (2012). La historia como recurso didáctico: el caso de los Elementos de Euclides. *Revista: TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, 32, 71-91. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1860/1836>

Senior, J. (2001). Las teorías no euclidianas y su influencia en la filosofía de las ciencias del siglo XX. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 2 (45-63). Recuperado de <http://http://www.redalyc.org/pdf/414/41400505.pdf>

Senior, J. (2001). El surgimiento de las geometrías no Euclidianas y su influencia en la cosmología y en la filosofía de la matemática. *Revista Colombiana de Filosofía de Ciencia*, 2, 45-63. Recuperado de <http://www.unilibrebaq.edu.co/ojsinvestigacion/index.php/ingeniare/article/view/397/384>

Sierra, M. (2011). Investigación en educación matemática: objetivos, cambios, criterios, método y difusión. *Educatio Siglo XXI*, 29, 173-198. Recuperado de <http://revistas.um.es/educatio/article/view/133021/122721>

Suárez, G., Castellanos, I., y Galvañ, M. (2014). Ciencia, conocimiento y diálogo de saberes. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13, 639-646. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180432137015>

Velasco, I., y Martínez, L. (2016). Educación y ciencia, nuevos paradigmas. *Revista Proceedings*, 13, 1-7. Recuperado de [http://www.ecorfan.org/proceedings/CDU\\_XIII/TOMO%2013\\_1.pdf](http://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_XIII/TOMO%2013_1.pdf)

Viejo, C. M., Cabezas, I. L., & Martínez, M. D. J. I. (2013). Las redes de académicas en la docencia universitaria. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 6(2). DOI: <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2013.0002.03>

Viveros, E. (2015). Aproximación al sentido filosófico de la teoría del conocimiento. *Perseitas*, 3, 57-65. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498951488005>