

El método científico y el pensamiento complejo para la investigación en la educación superior actual

The scientific method and complex thinking for research in current higher education

Método científico e pensamiento complejo para a pesquisa no ensino superior atual

Rafael Antonio Soler Gil*

<https://orcid.org/0009-0001-4736-4210> Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- Fecha de recepción: 2023-05-25
 - Fecha concepto de evaluación: 2023-06-19
 - Fecha de aprobación: 2023-06-23
- <https://doi.org/10.22335/rict.v15i2.1780>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo: Soler Gil, R. A. (2023). El método científico y el pensamiento complejo para la investigación en la educación superior actual. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(2), 147-160. <https://doi.org/10.22335/rict.v15i2.1780>

RESUMEN

La importancia que tiene el método científico en la actualidad, el determinar qué ha cambiado, qué permanece y qué se agrega, qué se corrige, qué no se acepta y cómo se puede generar estrategias de investigación a partir de la complejidad para mejorar las prácticas académicas actuales, se convierte en el núcleo problemático a tratar en el presente artículo. A partir de lo anterior, vale la pena plantear diseños de investigación que integren los principios básicos del método científico, pero también nuevos enfoques y herramientas que permitan la comprensión de la complejidad y la diversidad de los fenómenos educativos. Esto implica un cambio en la forma de concebir la investigación y el conocimiento, así como una mayor apertura y flexibilidad en el proceso de investigación. Por ello, entender el método científico en su generalidad, analizar las oportunidades que ofrece la complejidad, facilitará la incorporación de enfoques y herramientas de investigación alternativos para entender la diversidad de los fenómenos educativos universitarios, sin renunciar a los principios básicos del método científico.

Palabras clave: el método científico, pensamiento complejo, metodología de la investigación, paradigma, educación superior.

ABSTRACT

The importance of the scientific method today, determining what has changed, what endures and what is added, what is corrected, what is not accepted and how research strategies can be generated based on complexity to improve current academic practices, becomes the core problem to be dealt with in this article. As regards the above, it is worth proposing research designs that integrate the basic principles of the scientific method, but also new approaches and tools that allow the understanding of the complexity and diversity of educational phenomena. This implies a change in the way of conceiving research and knowledge, as well as greater



* Autor de correspondencia. Correo electrónico: rafael.soler1021@correo.policia.gov.co

openness and flexibility in the research process. Therefore, understanding the scientific method in its generality, analysing the opportunities offered by complexity, will facilitate the incorporation of alternative research approaches and tools to understand the diversity of university educational phenomena, without renouncing the basic principles of the scientific method.

Keywords: the scientific method, complex thinking, research methodology, paradigm, higher education.

RESUMO

A importância do método científico hoje, a determinação do que mudou, do que permanece e do que é acrescentado, do que é corrigido, do que não é aceito, e a identificação de como as estratégias de pesquisa podem ser geradas a partir da complexidade para melhorar as práticas acadêmicas atuais tornam-se o problema central a ser abordado neste artigo. Com base no exposto, vale a pena propor projetos de pesquisa que integrem os princípios básicos do método científico, mas também novas abordagens e ferramentas que permitam a compreensão da complexidade e da diversidade dos fenômenos educacionais. Isso implica uma mudança na forma como a pesquisa e o conhecimento são concebidos, bem como maior abertura e flexibilidade no processo de pesquisa. Portanto, a compreensão do método científico em sua generalidade, analisando as oportunidades oferecidas pela complexidade, facilitará a incorporação de abordagens e ferramentas alternativas de pesquisa para compreender a diversidade dos fenômenos educacionais universitários, sem renunciar os princípios básicos do método científico.

Palavras-chave: método científico, pensamento complexo, metodologia de pesquisa, paradigma, ensino superior.

Introducción

En la actualidad, el ejercicio de la investigación como práctica en el ámbito académico profesional debe fundamentarse en la elaboración de diseños flexibles, alternativos, integradores, pero, sobre todo, significativos. Según Pineda (2008), en su libro *La construcción del oficio del investigador*, se debe entender la investigación como un oficio, un oficio que permita "una actualización permanente de conocimientos, un perfeccionamiento continuo de habilidades y una disposición para romper paradigmas y adaptarse a nuevas reglas" (p. 33). Los nuevos enfoques en la investigación deben identificar las ventajas que nos ha brindado el método científico para lograr la integración con el pensamiento complejo y generar así una ruptura con la lógica reduccionista y binaria, y la adopción de un enfoque más integrador y multidimensional en la investigación que facilite en los estudiantes el desarrollo de procesos, destrezas y conocimientos necesarios para el análisis y contextualización de los problemas complejos y cambiantes que enfrenta la sociedad actual y futura.

El presente artículo girará en torno al análisis de tres temas. El primero establecerá elementos conceptuales para entender la importan-

cia de la ciencia clásica, el método científico y sus instrumentos y herramientas aplicados al campo de la investigación. Esto permitirá establecer qué ha cambiado, qué permanece y qué se agrega, qué se corrige, qué no se acepta y cómo se pueden generar estrategias de investigación desde la complejidad. En el segundo tema a abordar en el presente artículo, se intentará una descripción de las características del método, de su evolución histórica y de los cambios y revoluciones paradigmáticas (Morin, 1984), que dieron paso a una nueva organización cognitiva-actitudinal en donde se pueden identificar los instrumentos y herramientas de la complejidad para investigar, propuestos por Morin. Finalmente, una vez establecidos los elementos conceptuales en relación del método científico y de la contextualización de pensamiento complejo, sobre los cuales se fundamenta el presente artículo, el tercer tema será la presentación y argumentación de la tesis e hipótesis planteadas. De esta forma, se concluirá con la descripción de metodologías y herramientas significativas de investigación que podrían incorporarse en las prácticas universitarias actuales, mediante una propuesta innovadora enfocada en relación del método científico y el pensamiento complejo.

Con base en lo anterior, se analizará la importancia de incorporar metodologías y herra-

mientas significativas de investigación en las prácticas universitarias actuales, mediante una propuesta innovadora enfocada en relación del método científico y el pensamiento complejo. Indistintamente del grado de conocimiento que se tenga de esta, de los planes de formación o *syllabus* académicos, necesariamente nuestro desempeño profesional debe estar permeado por el ejercicio de la investigación para lograr una comprensión integral del objeto de estudio propio de cada disciplina. No obstante, debido a las diferentes opciones de grado que se le presentan a los estudiantes, vale la pena preguntar por qué no se priorizan las prácticas investigativas de educación superior, ¿por qué se genera cierta apatía por el desarrollo de la investigación en los futuros profesionales? y ¿cómo incorporar la investigación como estrategia innovadora enfocada en el método científico y el pensamiento complejo? Los interrogantes planteados, muestran que existe la necesidad en la educación superior actual de transformar paradigmas que faciliten procesos, destrezas y conocimientos significativos.

En conclusión, a partir de los cambios, de la permanencia, de lo que se ha agregado y corregido del método científico, se pueden generar estrategias de investigación desde la complejidad para percibir la investigación como práctica flexible, integradora y significativa, lo que implica un cambio de paradigma que permita una actualización constante de conocimientos. A partir del presente escrito, se propondrá adoptar un enfoque más complejo y multidimensional que rompa con la lógica reduccionista y binaria, y facilite el análisis y contextualización de los problemas complejos y cambiantes que enfrenta la sociedad. En este sentido, es imperativo incorporar metodologías y herramientas significativas de investigación en las prácticas universitarias actuales, mediante una propuesta innovadora enfocada en relación del método científico y el pensamiento complejo.

■ Método

El método empleado en la elaboración del presente artículo se basa en una combinación de enfoques teóricos y reflexivos, a partir del empleo de diferentes técnicas de recopilación de datos y el análisis de documentos, como

la matriz de análisis documental (MAD), entre otras, para obtener una comprensión enriquecedora del fenómeno en cuestión. Se hace referencia al enfoque cualitativo interpretativo o fenomenológico, que se centra en la comprensión y la interpretación del método científico y el pensamiento complejo para la investigación en la educación superior. Este enfoque permite adentrarse en la subjetividad de los referentes analizados para obtener una comprensión enriquecedora del fenómeno estudiado. Además, se emplea el método científico como marco conceptual para comprender la importancia de la ciencia clásica, el pensamiento complejo y sus instrumentos y herramientas en el campo de la investigación.

En cuanto a la estructura del artículo, se abordan tres temas principales. En primer lugar, se fundamentan los elementos conceptuales relacionados con la ciencia clásica y el método científico, analizando lo que ha cambiado, lo que permanece y lo que se ha agregado o corregido en relación con estas temáticas. Luego, se examina la evolución histórica y las revoluciones paradigmáticas que han llevado al pensamiento complejo, identificando los instrumentos y herramientas propuestas por Morin para investigar la complejidad. Se reconoce la necesidad de romper con la lógica reduccionista y binaria del pasado, y adoptar un enfoque más integrador y multidimensional que permita abordar los problemas complejos y cambiantes de la sociedad.

En el desarrollo del artículo, se establece claramente el problema que se va a abordar, a partir de la necesidad de incorporar metodologías y herramientas significativas de investigación, enfocadas en relación del método científico y el pensamiento complejo. Se explica la importancia de este problema y su relevancia en el contexto académico y profesional, y se reflexiona sobre la necesidad de transformar paradigmas para facilitar procesos, destrezas y conocimientos significativos. Finalmente, se presenta y argumenta la tesis e hipótesis planteadas, proponiendo metodologías y herramientas significativas de investigación que podrían incorporarse en las prácticas universitarias actuales.

En conclusión, el método empleado en la elaboración de este artículo combina enfoques

cuantitativos interpretativos y reflexivos. Se fundamenta en la comprensión y la interpretación de experiencias, significados y perspectivas subjetivas, así como en el uso del método científico y la incorporación del pensamiento complejo. El objetivo es promover la adopción de metodologías y herramientas significativas de investigación en las prácticas universitarias, fomentando un enfoque más complejo y multidimensional que responda a los desafíos de la sociedad.

Resultados

Así pues, para determinar qué ha cambiado, qué ha permanecido, qué se ha agregado, qué se ha corregido, qué no se ha aceptado y cómo se pueden generar estrategias de investigación desde la complejidad, es necesario analizar la significación de la ciencia clásica, del método científico, y sus instrumentos y herramientas aplicados al campo de la investigación, temas que se abordarán en este primer apartado del presente artículo.

Entender la filosofía de Descartes como una corriente de pensamiento que se caracteriza por otorgar un papel preponderante a la razón como fuente de conocimiento verdadero y seguro, es fundamental para entender dónde se encuentra el racionalismo cartesiano. Descartes definió evidencia como aquello que se presenta inequívocamente y fuera de toda duda. Asimismo, sugiere un método similar a la geometría, en el que las verdades se derivan de axiomas evidentes y se construyen mediante una cadena lógica de razonamiento. El énfasis de Descartes en el método es un aspecto definitorio de su filosofía. Alcanzar un conocimiento verdadero y seguro, en opinión de Descartes, requiere del método (Hernández & Salgado, 2010).

El método cartesiano se basa en la duda sistemática, la división de los problemas en partes más pequeñas, la deducción lógica y la verificación empírica. Estos factores se pueden considerar claves al momento de promover la ruptura con la lógica reduccionista y binaria, permitiendo así, un enfoque más integrador y multidimensional que permita alcanzar la verdad. Descartes sugiere dividir los problemas en partes más pequeñas y manejables,

para que puedan ser analizados y resueltos de manera más eficiente. Una vez identificadas las partes más pequeñas del problema, se pueden utilizar la razón y la lógica para deducir las soluciones a partir de las premisas. La verificación empírica, una vez deducidas las soluciones, se hace necesaria para comprobar empíricamente si son correctas o no.

En cuanto al aspecto científico del método cartesiano, es importante destacar su enfoque matemático. Descartes considera que las matemáticas son la base de la ciencia y que todas las verdades deben ser demostrables de manera matemática:

Descartes quería hacer de la filosofía un conocimiento científico del yo y del mundo. Para ello, necesitaba dotar a la investigación filosófica de un método científico y, por esa razón, nada mejor que confiar en la matemática, pues en aquella época ya se consideraba a la matemática como ciencia segura; además, la matemática había de aportar grandes dosis de deducción y atención a la razón. (Hernández & Salgado, 2010)

De esta manera, la matematización se convierte en un aspecto central del método cartesiano y su aplicación en la ciencia. En resumen, el método cartesiano se basa en la duda, la división del problema, la deducción lógica y la verificación empírica, y su enfoque matemático lo convierte en un método especialmente adecuado para la investigación científica.

La preocupación por el método en la filosofía de Descartes y en el racionalismo cartesiano puede tener implicaciones importantes en el campo de la educación. Una posible manera de contextualizar lo anterior, es mediante la enseñanza de estrategias de pensamiento crítico y de resolución de problemas. Los estudiantes pueden aprender a analizar información de manera rigurosa, a identificar premisas y conclusiones, a evaluar argumentos y a buscar evidencia clara y distinta. En términos generales, se puede decir que la filosofía de Descartes y el racionalismo cartesiano promueven una educación basada en el pensamiento crítico y en el desarrollo de habilidades analíticas y deductivas, que pueden ser determinantes al momento de generar estrategias innovadoras enfocadas en el método científico y el pensamiento complejo en la educación universitaria actual.

Por otra parte, vale la pena establecer, cuáles pueden ser los problemas de suficiencia e insuficiencia (Morin, 1992) en la aplicación del método científico para observar y abordar la complejidad. Utilizar el método científico para analizar y enfrentar las complejidades de la realidad y la vida humana puede enfrentar problemas de suficiencia e insuficiencia al basarse en la observación empírica y la experimentación, lo que lleva a la necesidad de simplificar la realidad y reducirla a partes más pequeñas para poder estudiarla. Sin embargo, esta simplificación puede llevar a una comprensión limitada y superficial de la realidad y la vida humana, lo que abordaría Morin (1992): "Como vamos a indicar demasiado sumariamente, los desarrollos científicos más avanzados nos empujan a salir de las alternativas lamentables como orden/desorden (y reduccionismo/holismo, análisis/síntesis, etc.) en las cuales se encierran y nos encierran las simplificaciones autoritarias" (p. 126), como reduccionismo en su diálogo del orden y el desorden.

Otro problema que podría enfrentar el método científico se encuentra en los sesgos culturales: los científicos pueden tener sesgos culturales que influyan en su manera de observar y entender la realidad. Esto puede llevar a una comprensión limitada y parcial de la realidad y la vida humana. El método científico se enfoca en la objetividad y la medición, lo que puede hacer difícil abordar la subjetividad de la experiencia humana y la complejidad de las emociones y los sentimientos. En resumen, el método científico puede enfrentar problemas de suficiencia e insuficiencia en la observación y abordaje de la complejidad de la realidad y la vida humana. Es importante reconocer estas limitaciones y complementar el método científico con otras perspectivas y enfoques para una comprensión más completa y profunda de la realidad y la vida humana en todas sus dimensiones.

El racionalismo cartesiano se caracteriza por su preocupación por la metodología educativa y la defensa de la razón como fuente confiable de conocimiento. La base matemática del método cartesiano lo hace especialmente adecuado para la investigación científica. Se basa en la duda sistemática, el desglose de los problemas en partes más pequeñas, la deducción lógica y la verificación empírica. La filosofía de Des-

cartes y el racionalismo cartesiano se pueden contextualizar en la educación superior actual mediante la promoción del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas. El método científico se basa en la observación y experimentación empíricas, lo que requiere la simplificación y división de la realidad en partes más pequeñas para poder estudiarla. Como consecuencia, su aplicación puede encontrarse con problemas de suficiencia e insuficiencia. Por tanto, es importante ser consciente de las limitaciones de este método y considerar enfoques alternativos a la complejidad de la realidad y la vida humana.

Basado en lo expuesto anteriormente, el método científico es un proceso de investigación metódico y exigente que busca el conocimiento objetivo y verificable sobre la realidad. A pesar de ser de gran ayuda en la creación de conocimiento, no puede considerarse como el único acercamiento a la realidad y tiene limitaciones para comprender la complejidad del mundo. Se debe preservar el rigor metodológico, la objetividad y la verificación empírica del método científico, pero también es fundamental desarrollar una mirada más amplia y multifacética que permita priorizar el paradigma en la investigación científica (Kuhn, 1962). En este sentido, un método integrador, interdisciplinario y contextualizado es esencial para abordar adecuadamente la complejidad de la realidad a partir del estudio de los factores sociales, culturales, políticos, éticos y ambientales que inciden en el objeto de estudio y que tenga en cuenta la interacción y subjetividad del investigador.

En consonancia con lo anterior (entender la importancia de la ciencia clásica, el método científico y sus instrumentos y herramientas aplicados al campo de la investigación), permitirá abordar el segundo tema propuesto en el presente escrito desde una breve descripción de su evolución histórica, de las características del método, y de los cambios y revoluciones paradigmáticas para comprender nuevos desafíos al método científico. El método científico evolucionó a lo largo de la historia, pasando por diferentes etapas y cambios paradigmáticos. En las civilizaciones antiguas, como la griega y la china, se llevaron a cabo observaciones y registros de fenómenos naturales, pero aún no existía un enfoque sistemático. En el siglo XVII,

científicos como Francis Bacon y Galileo Galilei comenzaron a promover un enfoque basado en la observación y la experimentación sistemática, donde se formularon leyes generales a partir de la recopilación de evidencia empírica o conocido como el "método empírico-inductivo". En el siglo XIX, gracias a los trabajos de científicos como Isaac Newton y Charles Darwin, se desarrolló el enfoque del método hipotético-deductivo (De Micheli & Iturralde, 2015). Este método involucra la formulación de hipótesis basada en observaciones y la deducción de predicciones que pueden someterse a pruebas empíricas.

El método científico tiene sus raíces en la filosofía de la ciencia, particularmente en el empirismo y el positivismo. El empirismo sostiene que el conocimiento se deriva de la experiencia sensorial, mientras que el positivismo enfatiza la observación y la medición como la base del conocimiento científico. Es durante el siglo XX, que el filósofo Thomas Kuhn apoyó la idea de una "revolución científica". Según Kuhn, la ciencia avanza a través de cambios de paradigma, donde los viejos paradigmas son reemplazados por nuevos enfoques teóricos y metodológicos. Desde el concepto de paradigmas, "Kuhn orilló a muchos filósofos a la conclusión de que el progreso científico sólo puede entenderse como relativo a una tradición científica caracterizada por valores y presupuestos metodológicos y metafísicos propios de la tradición" (Martínez, 1993, p. 41). Por otra parte, si bien el método científico ha evolucionado, pasado por diversas fases y cambios de paradigma, sus pasos exactos pueden variar; una versión clásica del método científico se puede resumir de la siguiente manera: desde la observación de algo o un problema en la realidad, en la formulación de una hipótesis que proporcione una posible explicación de un fenómeno observado, pasando por la creación de un experimento para probar la hipótesis, por medio de la recopilación y examinación de los datos para ver si la hipótesis es correcta, para finalmente llegar a una conclusión que puede confirmar o rechazar la hipótesis. Se puede entender: "El método científico tiende a reunir una serie de características que permiten la obtención de nuevo conocimiento científico. Es el único procedimiento que no pretende obtener resultados definitivos y que se extiende a todos los campos del saber" (Asensi & Parra, 2002, p. 13).

De acuerdo con lo anterior, el método científico tiene su base en la filosofía de la ciencia, especialmente en el empirismo y el positivismo. Esta filosofía enfatiza la importancia de escuchar, observar y medir la información para el conocimiento científico. Sin embargo, en el siglo XX, Thomas Kuhn desarrolló la teoría de la revolución científica, argumentando que la ciencia progresa a través de cambios de paradigma. Según Kuhn, los paradigmas científicos se basan en tradiciones con ciertos valores e ideas morales y metafísicas. Ello trae la idea de que el desarrollo de la ciencia está relacionado con la cultura de la ciencia. Por tanto, el método científico cambió con el tiempo, enfrentándose al problema de adaptarse a nuevos paradigmas y métodos en constante cambio.

Dado que el método científico experimentó cambios a lo largo del tiempo, enfrentándose al desafío de adaptarse a nuevos paradigmas y métodos en constante evolución, resulta relevante considerar las perspectivas de Kuhn y Morin. Según Kuhn, los paradigmas científicos se construyen sobre la base de tradiciones que abarcan valores, ideas morales y metafísicas específicas. Ello implica que el método científico no solo se fundamenta en la observación y la experimentación, sino también en un marco conceptual más amplio que influye en las elecciones y decisiones científicas. Por otro lado, Edgar Morin introduce una diferencia en su enfoque del paradigma científico al proponer una perspectiva de la complejidad (Morin, 2001). En este enfoque, se busca una comprensión integral y transdisciplinaria de los fenómenos, superando la visión reduccionista que caracteriza a muchos paradigmas tradicionales.

Al considerar estas perspectivas, se evidencia la importancia de abordar los nuevos desafíos del método científico desde múltiples dimensiones, incluyendo valores, ética y la necesidad de una comprensión más amplia y holística de la realidad (Romero Pérez, 2003). En resumen, mientras que Kuhn entiende el paradigma como un marco compartido de referencia que guía la investigación científica, Morin propone un paradigma que aborda la complejidad y se basa en la idea de que la realidad no puede ser reconocida reduciéndola a sus partes constituyentes, sino que debe abordarse de manera holística y transdisciplinaria.

Edgar Morin en su obra *Introducción al pensamiento complejo* (Morin, 2011) define el paradigma simplificador como uno de los principales problemas que impiden una comprensión más profunda y completa de la realidad. Este paradigma se basa en la idea de que la realidad se puede entender a través de la simplificación y la fragmentación, donde los elementos se aíslan y estudian por separado sin considerar su complejidad e interacción con otros elementos. Para explicar la realidad desde una perspectiva más compleja que requiere un cambio de paradigma, Morin expone siete principios claves para pensar la realidad en complejidad:

1. Principio de complejidad: se refiere a la idea de que la realidad es compleja y cambiante, por lo que entenderla requiere considerar múltiples elementos e interacciones.
2. El principio de recursión: esto significa una retroalimentación continua entre los elementos del sistema y el entorno, lo que crea una interacción dinámica y compleja.
3. Principio del holograma: establece que cada parte contiene información sobre el todo y el todo se encuentra en cada parte.
4. El principio del diálogo: reconoce la importancia del diálogo y la comunicación para comprender la realidad y la necesidad de considerar múltiples perspectivas y enfoques.
5. Principio de autoorganización: demuestra que los sistemas complejos se organizan por sí mismos y son capaces de crear nuevas formas de organización.
6. El principio de identidad-diferencia: reconoce la importancia de la diversidad y complejidad de las identidades y la necesidad de considerarlas en la comunicación y las relaciones.
7. Principio de incertidumbre: reconoce que la realidad es incierta y comprenderla requiere ser consciente de los límites del conocimiento.

Estos principios tienen como objetivo promover una nueva forma de pensar y comprender la realidad que reconoce su complejidad y explora la interacción de múltiples elementos y perspectivas. De esta manera, es posible lograr una comprensión más profunda y completa de la realidad y superar el paradigma de la simplificación.

Desde las observaciones en las civilizaciones antiguas hasta el enfoque del método hipotético-deductivo en el siglo XVII, se desarrollaron diferentes enfoques y técnicas para obtener conocimiento científico. El método científico tiene sus raíces en la filosofía de la ciencia, con influencias del empirismo y el positivismo, que enfatizan la observación, la medición y la experiencia sensorial como bases del conocimiento científico. Sin embargo, en el siglo XX, Thomas Kuhn presentó la teoría de la revolución científica, argumentando que la ciencia avanza a través de cambios de paradigma, donde los viejos paradigmas son exitosos por nuevos enfoques teóricos y metodológicos. Kuhn dijo que los paradigmas científicos se basan en tradiciones con valores, ideas morales y metafísicas específicas, lo que implica que el método científico está influenciado por la cultura científica.

Por otro lado, Edgar Morin plantea una diferencia en su enfoque del paradigma científico al proponer una perspectiva de la complejidad. Morin destaca la importancia de abordar la realidad desde una visión holística y transdisciplinaria, reconociendo la interconexión y la interacción entre múltiples elementos y considerando los principios de la complejidad. En este sentido, es necesario considerar las perspectivas de Kuhn y Morin al enfrentar los nuevos desafíos del método científico. Esto implica ir más allá de la simplificación y la fragmentación de la realidad, y adoptar un enfoque que reconozca su complejidad, promueva el diálogo, la comunicación y la consideración de múltiples perspectivas. En conclusión, el método científico evolucionó adaptándose a lo largo del tiempo, enfrentando cambios paradigmáticos y desafíos constantes. La comprensión de los valores, tradiciones y presupuestos subyacentes en los paradigmas científicos, así como la consideración de la complejidad de la realidad, son elementos esenciales para abordar los nuevos desafíos que

afrenta la educación superior desde la investigación para una comprensión más profunda y completa del mundo que nos rodea.

■ Discusión

A partir de los elementos conceptuales de la ciencia clásica, el método científico y sus instrumentos y herramientas aplicados al campo de la investigación, y de las características del método, de su evolución histórica y de los cambios y revoluciones paradigmáticas que dieron paso a una nueva organización cognitiva-actitudinal expuestas con anterioridad, se hace oportuno plantear la siguiente hipótesis: *La no incorporación de la investigación como estrategia innovadora enfocada en el método científico y el pensamiento complejo en la educación superior, generará grandes afectaciones en los estudiantes en el desarrollo de procesos y conocimientos necesarios para el análisis y contextualización de los problemas complejos y cambiantes que enfrenta la sociedad actual y futura.*

La hipótesis presentada enfatiza la importancia de la investigación como estrategia innovadora basada en el método científico y el pensamiento complejo en la educación superior. Se entiende, a partir de las consecuencias negativas, que causaría en los estudiantes de educación superior la ausencia de una estrategia que permita el involucramiento del método científico y el pensamiento complejo en el desarrollo de los procesos, y conocimientos necesarios para analizar y contextualizar los problemas complejos y cambiantes de la sociedad.

En la educación superior, la incorporación de la investigación como estrategia innovadora, basada en el método científico y el pensamiento complejo, es decisiva para preparar a los estudiantes y dotarlos de las prácticas y conocimientos necesarios al momento de abordar los desafíos complejos y cambiantes de la sociedad. Del planteamiento anterior emerge la tesis central: *la incorporación de la investigación en la educación superior, mediante una propuesta innovadora enfocada en relación del método científico y el pensamiento complejo, la práctica basada en proyectos, la colaboración y el aprendizaje a lo largo de toda la vida, es*

esencial para que los estudiantes desarrollen las habilidades y conocimientos necesarios para abordar los desafíos complejos y cambiantes de la sociedad actual y futura, que busca resaltar la importancia de esta integración, y para respaldarla y desarrollarla argumentativamente, se recurre a las claves de la argumentación de Anthony Weston, quien afirma:

Los estudiantes llegan a la universidad esperando más de lo mismo. Pero muchos cursos de la universidad, especialmente aquellos en los que se asignan trabajos escritos, tienen un objetivo diferente. Estos cursos se interesan por los fundamentos de nuestras creencias y exigen de los estudiantes que cuestionen sus propias creencias, y que sometan a prueba y defiendan sus propios puntos de vista. Las cuestiones que se discuten en los cursos de las universidades no son a menudo aquellas cuestiones tan claras y seguras. (Weston, 2001)

A partir de lo anterior, se desarrollan los siguientes argumentos:

- a. Argumento por autoridad: el método científico es considerado por muchos expertos en educación como una herramienta fundamental para mejorar la calidad de la enseñanza. Según el filósofo de la educación John Dewey, el método científico nos permite no solo conocer el mundo, sino también actuar sobre él de manera efectiva (Zuluaga et al., 1994, pp. 1-11). Por tanto, la integración del método científico y el pensamiento complejo en la educación es esencial para que los estudiantes desarrollen destrezas y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos complejos y cambiantes de la sociedad.
- b. Argumento de ejemplo: un ejemplo de cómo la integración del método científico y el pensamiento complejo, puede mejorar la educación es mediante la incorporación de una propuesta innovadora en la investigación. Los estudiantes pueden aprender a identificar problemas complejos, descomponerlos en componentes más manejables, y luego aplicar el método científico en búsqueda de soluciones efectivas. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas y de pen-

samiento creativo que son esenciales al momento de analizar y contextualizar los desafíos actuales.

- c. Argumento de analogía: la integración del método científico y el pensamiento complejo con la investigación en la educación, puede compararse con la construcción de un edificio. Al igual que un edificio, requiere una base sólida para sostener su estructura, los estudiantes necesitan una base sólida a partir de conocimientos científicos, con el objetivo de abordar los problemas complejos del mundo actual. Además, al igual que un edificio, puede necesitar ajustes y cambios para mantener su estructura en buenas condiciones, la educación también requiere una apertura y flexibilidad que le permita adaptarse a las cambiantes necesidades de los estudiantes y de la sociedad.
- d. Argumento de causa y efecto: la falta de integración del método científico y el pensamiento complejo con la investigación en la educación, puede generar consecuencias negativas en la preparación de los estudiantes al abordar los desafíos de la sociedad. Si los estudiantes no desarrollan prácticas y conocimientos científicos adecuados, pueden tener dificultades al momento de resolver problemas complejos al adaptarse a las cambiantes necesidades de la sociedad. Por tanto, la integración del método científico y el pensamiento complejo en la educación es esencial para preparar a los estudiantes al momento de enfrentar los desafíos futuros.
- e. Argumento de cifras y estadísticas: las cifras y estadísticas muestran que la integración del método científico y el pensamiento complejo en la educación puede tener un impacto positivo en la preparación de los estudiantes al momento de enfrentar los desafíos de la sociedad. Por ejemplo, según el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), los estudiantes que participan en proyectos científicos tienen una mejor comprensión de la ciencia y son más propensos a desarrollar destrezas de pensamiento crítico y resolución de problemas. Además,

según algunos expertos en pedagogía, la colaboración y la práctica basada en proyectos son esenciales para que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos.

Por consiguiente, a fin de generar una propuesta innovadora y transformadora en la educación superior, es importante tomar en cuenta lo que se puede conservar del método científico, lo que cambia, lo que permanece, lo que se agrega, lo que se corrige y lo que no se acepta, así como el pensamiento complejo. Lo que se puede conservar del método científico, es su enfoque sistemático y riguroso al investigar y analizar problemas, la observación empírica, la formulación de hipótesis y la experimentación con el fin de probarlas, y la búsqueda de explicaciones y soluciones basadas en evidencia. Lo que cambia, es la comprensión de que la realidad es compleja y que no se puede separar el objeto de conocimiento del sujeto que lo investiga. Es necesario tener en cuenta la perspectiva del sujeto, sus valores, actitudes y relaciones con el medioambiente para comprender la complejidad de la realidad. Lo que permanece, es la importancia de la ética y la responsabilidad social en la investigación científica y educación. Lo que se agrega, es la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad para abordar la complejidad de los problemas y su resolución. Lo que se corrige, es la idea de que la ciencia es la única forma de conocimiento válida y que las ciencias sociales y humanidades no son científicas. Lo que no se acepta, es la visión reduccionista y simplificadora de la realidad y la educación (Morin, 2011).

Una propuesta innovadora que permita transformar la educación superior a partir de lo que se puede conservar del método científico y el pensamiento complejo podría incluir los siguientes aspectos:

1. Integrar la complejidad: la propuesta debería incluir una comprensión de la complejidad del mundo y la necesidad de abordarla en todos los aspectos de la educación. Ello implicaría la inclusión de diversas disciplinas y enfoques interdisciplinarios para abordar los problemas y fenómenos complejos que enfrentamos.
2. Enfoque en la resolución de problemas: en lugar de centrarse solo en la memori-

zación y la repetición de información, la educación debería enfocarse en el desarrollo de resolución de problemas y pensamiento crítico. Ello permitiría a los estudiantes aplicar lo que están aprendiendo a situaciones del mundo real.

3. Aprendizaje basado en proyectos: la educación debería ser más práctica y basada en proyectos para que los estudiantes puedan aplicar lo que están aprendiendo a situaciones reales. Los proyectos pueden ser interdisciplinarios, lo que permite a los estudiantes ver cómo se relacionan diferentes disciplinas y cómo se puede abordar la complejidad de una manera más efectiva.
4. Enfoque en la colaboración: la educación debería enfocarse en la colaboración en lugar de la competencia. Ello permitiría a los estudiantes trabajar juntos con el objetivo de abordar problemas complejos y desarrollar destrezas de trabajo en equipo.
5. Enfoque en el aprendizaje a lo largo de toda la vida: la educación no debería terminar con la graduación. Debería enfocarse en el aprendizaje a lo largo de toda la vida para que los estudiantes puedan seguir desarrollando sus destrezas y conocimientos, a medida que cambian las necesidades y demandas del mundo aplicando cada una de las líneas de investigación propias de su profesión.

El papel del investigador en la creación de una propuesta innovadora para la transformación de la educación superior a partir de lo que se puede preservar del método científico y el pensamiento complejo, inicialmente el investigador debe ser crítico y reflexivo sobre las prácticas educativas actuales (Pineda, 2008), y estar preparado para cuestionarlas y proponer alternativas innovadoras y transformadoras. Además, el investigador debe ser capaz de aplicar el pensamiento complejo en su trabajo de investigación, teniendo en cuenta las interrelaciones y la complejidad de los fenómenos educativos y la necesidad de abordarlos desde varias perspectivas. También debe integrar los valores epistémicos emergentes de la investi-

gación compleja como la ética, la responsabilidad social y la sustentabilidad.

El investigador debe ser un agente de cambio que pueda colaborar con otras partes interesadas en el sistema educativo (por ejemplo, maestros, administradores, estudiantes, familias) para crear propuestas específicas que faciliten la transformación educativa. Por tanto, debe tener competencias comunicativas, de liderazgo y trabajo en equipo y estar dispuesto a escuchar y valorar los puntos de vista de los demás. En resumen, se puede decir que la función de un investigador en la creación de una propuesta innovadora, que permita cambiar la educación actual a partir de lo que puede sostener el método científico y el pensamiento complejo, requiere un pensamiento crítico, reflexivo, complejo, integrador de valores epistémicos emergentes.

La universidad desempeña un papel estratégico en la elaboración de propuestas innovadoras para transformar la educación superior, a partir de lo que se puede preservar del método científico y el pensamiento complejo. Algunas de las posibles formas donde la universidad puede contribuir, es mediante la investigación, entendida como "un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno" (Hernández et al., 2010, p. 4); ello permitiría realizar investigaciones precisas y sistemáticas sobre las prácticas educativas actuales y las formas de mejorarlas, tanto para lograr una comprensión más profunda del método científico, como del pensamiento complejo.

Considerando las realidades educativas, la universidad puede ofrecer programas de formación docente, que combinen los principios del método científico y el pensamiento complejo con el diseño e implementación de prácticas docentes innovadoras y efectivas. Por otra parte, se pueden establecer alianzas con otras instituciones educativas, organizaciones de la sociedad civil, empresas y otros actores que promuevan el cambio educativo, a fin de colaborar en la identificación de problemas, la creación de soluciones y la implementación de iniciativas innovadoras. Por último, pero no menos importante, se deben crear espacios didácticos innovadores e interactivos, como

plataformas de aprendizaje electrónico, gamificación del aprendizaje y aplicaciones móviles (Zepeda et al., 2016), que combinen el método científico y el pensamiento complejo, con el fin de fomentar el desarrollo de las prácticas críticas y reflexivas de los estudiantes. En general, la universidad tiene el gran reto como agente catalizador del cambio educativo, aportando una visión crítica y reflexiva de la realidad educativa actual y generando nuevas ideas y enfoques para mejorarla.

Los docentes tienen un papel fundamental en la generación de una propuesta innovadora para integrar el método científico y el pensamiento complejo a las prácticas investigativas de sus estudiantes. Como profesionales de la educación, son los encargados de llevar a la práctica las nuevas ideas y enfoques pedagógicos. La función de los docentes en la generación de una propuesta innovadora implica, en primer lugar, estar actualizados en cuanto a las tendencias educativas y a las herramientas tecnológicas que pueden ser útiles para mejorar el proceso de investigación. También es importante que los docentes estén dispuestos a experimentar y probar nuevas metodologías y enfoques pedagógicos en su práctica diaria. Además, los docentes deben ser capaces de enseñar la comprensión (Morin, 2001), adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante, fomentando su creatividad, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas.

Lo anterior implica que los docentes deben estar capacitados en estrategias pedagógicas que permitan la inclusión y la diversidad en el aula, y estar dispuestos a trabajar en equipo con otros profesionales y especialistas, con la finalidad de abordar de manera integral las necesidades educativas de sus estudiantes. En resumen, el rol de los docentes en la generación de una propuesta innovadora para transformar la investigación en la educación superior implica estar actualizados, experimentar, adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentar su creatividad y capacidad de resolución de problemas, trabajar en equipo y estar dispuestos a mejorar constantemente su práctica pedagógica.

El estudiante desempeña un papel fundamental en la generación de una propuesta innovadora para transformar la investigación en la educación superior a partir del método científico y el pensamiento complejo. En primer lugar, el estudiante debe ser un agente activo de su propio proceso de aprendizaje, en lugar de ser un receptor pasivo de información (Sandí & Cruz, 2016). Debe ser capaz de cuestionar, reflexionar y criticar la información y los conocimientos que se le presentan para poder construir su propio conocimiento. Además, debe tener la capacidad de trabajar de manera colaborativa y en equipo, ya que la propuesta innovadora para transformar las prácticas investigativas requiere la participación y el trabajo en conjunto de diferentes actores, incluyendo a los estudiantes, docentes, investigadores y autoridades educativas. El estudiante también debe estar dispuesto a explorar y experimentar con nuevas metodologías y enfoques investigativos, y tener la capacidad de adaptarse y aprender de los errores y fracasos en el proceso de transformación. Por consiguiente, el estudiante debe tener un papel activo y crítico en la generación de una propuesta innovadora para transformar la educación superior y estar dispuesto a trabajar en equipo, con nuevas metodologías y adaptarse a los cambios que se generen a partir de nuevos paradigmas.

El Estado tiene un papel fundamental en la generación de propuestas innovadoras para transformar la educación superior, a partir de lo que se puede conservar del método científico y el pensamiento complejo. En primer lugar, debe reconocer la importancia de la investigación y su impacto en el desarrollo del país y la sociedad. Luego, debe promover políticas educativas que fomenten el desarrollo de destrezas y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual, como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración.

Se debe plantear entonces un sentido de calidad lo suficientemente complejo como para que pueda resistir a los reduccionismos de este renovado positivismo, ahora en nombre de la medición, del cual tampoco están exentos ciertos propósitos de certificación y acreditación. (Hoyos, 2013, p. 320)

Asimismo, el Estado debe garantizar el acceso a una educación de calidad para todos, independientemente de su origen socioeconómico o geográfico, y proveer recursos y herramientas necesarios para la implementación de propuestas innovadoras. También es importante que el Estado promueva la investigación, apoyando la formación de investigadores y docentes en el área de la educación, para que puedan desarrollar propuestas que coadyuven en la mejora continua del sistema educativo. En resumen, el rol del Estado en la generación de una propuesta innovadora, para transformar la educación superior a partir de lo que se puede conservar del método científico y el pensamiento complejo, es fundamental para garantizar un futuro más justo, equitativo y sostenible para todos.

Los gremios y la empresa privada también desempeñan un papel importante en la creación de una propuesta innovadora para la transformación de la educación superior. Por un lado, pueden colaborar en la identificación de las necesidades y demandas actuales del mercado laboral y en la definición de las competencias y destrezas necesarias para satisfacer dichas necesidades. De esta manera, se puede crear un enfoque de la formación más práctico y orientado a los resultados. Por otra parte, los gremios y empresas privadas pueden trabajar juntos disponiendo recursos, creando herramientas de aprendizaje y promoviendo actividades y programas educativos para estudiantes y profesores. Además, pueden originar la investigación, el desarrollo educativo apoyando proyectos basados en la innovación y la mejora continua de la educación. En resumen, los gremios y la empresa privada pueden participar en la creación de propuestas innovadoras para cambiar la educación existente, colaborando para identificar las necesidades y demandas del mercado laboral, destinando los recursos y herramientas necesarias para el aprendizaje, actividades de promoción y programas de formación y apoyo a la investigación y el desarrollo en el campo de la educación.

■ Conclusiones

En conclusión, se puede afirmar que el método científico es un proceso sistemático y

riguroso de investigación, que busca generar conocimiento sobre el mundo natural y social. En este sentido, es importante conservar el enfoque empírico del método científico; es decir, la importancia de basar las investigaciones en la observación y experimentación de los fenómenos. También es importante conservar la utilización de la lógica y la razón en el proceso de investigación, así como la necesidad de utilizar métodos y técnicas estandarizadas para la recolección y análisis de datos.

Sin embargo, también es necesario realizar cambios en el método científico. En primer lugar, es fundamental considerar la complejidad de los fenómenos sociales y naturales, reconociendo que estos no pueden estudiarse de manera aislada y que es importante tener en cuenta las interacciones y relaciones que existen entre ellos. Esto implica la incorporación del pensamiento complejo en el proceso de investigación. Además, se deben agregar nuevos enfoques y herramientas para la investigación, como, por ejemplo, la investigación-acción participativa, la investigación colaborativa, la teoría fundamentada y la investigación basada en la comunidad. También es importante corregir el sesgo y la subjetividad que pueden estar presentes en el proceso de investigación y asegurar que el proceso de investigación sea más democrático y participativo.

Para generar una propuesta innovadora y transformadora en la educación superior, se debe partir de la integración del método científico y del pensamiento complejo en las prácticas investigativas de los estudiantes, que reconozca la complejidad de la realidad y la necesidad de abordarla de manera interdisciplinaria y transdisciplinaria. Se deben implementar metodologías de investigación y enseñanza que incorporen la ética, la responsabilidad social y la perspectiva del sujeto. Además, se debe fomentar el diálogo y la reflexión crítica para promover una educación más inclusiva y equitativa.

La inclusión de la investigación en la educación superior, por medio de una propuesta innovadora basada en el método científico y el pensamiento complejo, es crucial para preparar a los estudiantes y dotarlos de las prácticas y conocimientos necesarios para abordar los de-

safíos complejos y cambiantes de la sociedad. Esta integración permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico, trabajo en equipo y adaptabilidad, lo que les permitirá enfrentar los desafíos futuros de manera efectiva.

Con el fin de lograr la transformación educativa, es necesario considerar lo que se puede conservar del método científico y el pensamiento complejo, como su enfoque sistemático, la observación empírica, la formulación de hipótesis y la ética en la investigación. Al mismo tiempo, es importante reconocer la complejidad de la realidad y la necesidad de abordarla desde diferentes disciplinas, promoviendo la interdisciplinariedad y la colaboración. La educación basada en proyectos y el aprendizaje a lo largo de toda la vida también son aspectos clave que deben incorporarse en esta innovadora propuesta.

El papel del investigador, la universidad, los docentes y los estudiantes es fundamental en la creación e implementación de esta propuesta. Los investigadores deben ser críticos y reflexivos, aplicar el pensamiento complejo y colaborar con otros actores educativos para proponer alternativas transformadoras. Las universidades tienen la responsabilidad de realizar investigaciones sobre las prácticas educativas actuales, ofrecer programas de formación docente y establecer alianzas para promover el cambio educativo. Los docentes, por su parte, deben estar actualizados, experimentar con nuevas metodologías y fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en sus estudiantes. Por último, los estudiantes deben propender por la adquisición de nuevos conocimientos, de criticar y argumentar desde el rigor del método y el enfoque del pensamiento complejo.

La integración de la investigación, el método científico y el pensamiento complejo en la educación superior mediante una innovadora propuesta, es esencial para preparar a los estudiantes y equiparlos con las prácticas necesarias para enfrentar los desafíos de la sociedad actual y futura. Esta transformación requiere la colaboración de investigadores, universidades, docentes y estudiantes comprometidos con la mejora continua de la educación.

Referencias

- Asensi, V., & Parra, A. (2002). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. *Anales de Documentación*, (5), 9-19. <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2251>
- De Micheli, A., & Iturralde, P. (2015). En torno a la evolución del pensamiento científico. *Archivos de Cardiología de México*, 85(4), 323-328. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2015.06.003>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, J., & Salgado, S. (2010). El racionalismo de Descartes. La preocupación por el Método. *Duererías - Cuadernos de Filosofía*, 3-13.
- Hoyos Vásquez, G. (2013). Participación del Estado, de la comunidad académica y de la sociedad en el mejoramiento de la calidad de la educación superior. *Derecho y Realidad*, 11(22), 310-330. <https://doi.org/10.19053/16923936.v1.n22.2013.4780>
- Kuhn, T. S. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de México. <https://materiainvestigacion.files.wordpress.com/2016/05/kuhn1971.pdf>
- Martínez, S. (1993). Método, evolución y progreso en la ciencia. *Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 25(73), 37-69. <https://doi.org/10.22201/iifs.18704905e.1993.880>
- Morin, E. (1984). *Ciencia con consciencia*. Anthropos, Editorial del Hombre.
- Morin, E. (1992). *El Método IV*. Ediciones Cátedra.
- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (I. C. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, (Ed.). Cooperativa Editorial Magisterio.

- Morin, E. (2011). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Pineda, D. A. (2008). *La construcción del oficio de investigador: una perspectiva sherlockiana*. Bilineata Publishing.
- Romero Pérez, C. (2003). *Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo*. Universidad de Huelva, 1-10. <http://hdl.handle.net/10272/3518>
- Sandí, J., & Cruz, M. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *InterSedes*, 17(36), 153-189. <https://doi.org/10.15517/isucr.v17i36.27100>
- Weston, A. (2001). *Las claves de la argumentación*. Ariel, S. A.
- Zepeda, S., Abascal, R., & López, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Revista Ra Ximhai*, 12(6), 315-325. <https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.21.sz>
- Zuluaga, O. L., Molina, A., Velásquez, L., & Osorio, D. B. (1994). La pedagogía de John Dewey. *Revista Educación y Pedagogía*, 5(10-11), 20-30. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5697>