

El pensamiento complejo en la educación en ciencias: una necesidad justificable

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Pensamento complexo na educação científica: uma necessidade justificável

Complex thinking in science education: a justifiable necessity

Yoshua Haim Ovadiah  <https://orcid.org/0009-0004-0337-6967>
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
yhaimo@udistrital.edu.co

Carlos Javier Mosquera Suárez  <https://orcid.org/0000-0001-8640-0803>
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
cmosquera@udistrital.edu.co

Resumen

En esta comunicación se presenta un adelanto investigativo de la tesis doctoral en pensamiento complejo y educación en ciencias. Esta tiene como objetivo analizar el pensamiento complejo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la educación en la enseñanza de las ciencias; determinar cuáles son sus aportes en este campo y analizar hasta qué punto el paradigma de la teoría de la complejidad atraviesa la didáctica de las ciencias. Los aportes de este adelanto son el resultado de una revisión sistemática de la bibliografía en educación y el pensamiento complejo y un ejercicio hermenéutico del mismo. Los hallazgos muestran una necesidad de pensar las nociones de experiencia, currículo y la evaluación desde la complejidad en el marco de la enseñanza de las ciencias.

Palabras Clave: Pensamiento complejo, enseñanza de las ciencias, experiencia, currículo.

Resumo

Este trabalho apresenta um avanço na pesquisa da tese de doutorado sobre pensamento complexo e educação científica. Visa analisar o pensamento complexo nos processos de ensino e aprendizagem, na educação e na educação científica; determinar quais são suas contribuições neste campo e analisar até que ponto o paradigma da teoria da complexidade cruza a didática da ciência. As contribuições deste trabalho são o resultado de uma revisão sistemática da literatura sobre educação e pensamento complexo, e de um exercício hermenêutico do mesmo. Os resultados mostram a necessidade de pensar sobre as noções de experiência, currículo e avaliação a partir da perspectiva da complexidade, dentro da estrutura da educação científica.

Palavras Chave: Pensamento complexo, educação científica, experiência, currículo.

Abstract

This paper presents a research advance of the doctoral thesis on complex thinking and science education. Its objective is to analyze complex thinking in teaching and learning processes, in science education, to determine its contributions in this field and to analyze to what extent the paradigm of complexity theory crosses the didactics of science. The contributions of this paper are the result of a systematic review of the literature on education and complex thinking, and a hermeneutic exercise of the same. The findings show a need to think the notions of experience, curriculum and evaluation from complexity, within the framework of science education.

Keywords: Complex thinking, science education, experience, curriculum.

Introducción

El tema de interés de esta investigación se centra en el pensamiento complejo y la educación en ciencias. Se parte de identificar los aportes del pensamiento complejo en la enseñanza de las ciencias desde los hallazgos realizados por Edgar Morin (Morin, 1999, 2003, 2004, 2010; Morin y Ruíz, 2005) y la corriente moriniana y aquellos aportes que se pueden rastrear desde la perspectiva anglosajona (Maldonado, 2014).

Antes, es necesario explicar dos razones que nos hacen pensar en la importancia inicial de esta investigación. La primera reconoce que en estos tiempos de cambios y crisis perdura cierta imposibilidad de la ciencia por dar explicaciones a los fenómenos naturales y sociales (Ciurana y Lobo, 2017; Maldonado, 2017; Morin, 2003) y, además, una debilidad para otorgar las herramientas necesarias de comprensión de la realidad; así, podemos decir que la escuela, como reproductora de sentidos, de la cultura, la sociedad y la ciencia, adolece de esa posibilidad explicativa (Ciurana y Lobo, 2017). En este contexto, la enseñanza de ciencias tiene una tarea central, que va más allá de los estándares de la EC desde el enfoque ECT (Mora, W. 2020), por ejemplo.

La segunda razón parte de la tesis que señala que existe una resonancia entre los postulados de la filosofía de las ciencias y los cambios en la didáctica de la enseñanza de las ciencias (Jiménez, 1993). Si esta relación es cierta, el paradigma del pensamiento complejo y la teoría de la complejidad deben ser centro de reflexión en nuestro quehacer como docentes de ciencias hoy (Morin, 2004; Santos Rego, 2000; Torres y Jiménez, 2004; Watanabe et al., 2022), en tanto que la teoría de la complejidad aporta elementos que sirven para una guía en los procesos de enseñanza - aprendizaje (Morin, 1999).

Ahora bien, en el contexto de cambio, incertidumbre y resignificación de las ciencias y sus metodologías (Díaz, 2019) el pensamiento complejo se nos presenta como “necesario para la educación del futuro” (Morin, 1999). Por lo cual, comprender las implicaciones del *complexus* y sus relaciones sistémicas se vuelve un asunto trascendental al momento de pensar la enseñanza en ciencias.

Desde la definición del concepto complejo (Morin y Pakman, 1994) se sugieren relaciones del todo con las partes que permiten la lectura de los fenómenos desde su complejidad y no desde una racionalidad cartesiana (Alfonso, 2008; Calvo Cereijo, 2019).

Esta plantea una serie de problemas a la hora de abordar la enseñanza de la ciencia. Primero, preguntas sobre interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. Además, el planteamiento de la experiencia de la enseñanza en ciencias (Gómez, C.E.; Hernández, M.

M.W. 2016). Ahora bien, en la literatura existe una amplitud en lo que respecta al qué del pensamiento complejo, sin embargo, no existe en los repositorios información sobre el cómo, es decir no hay información sobre el “modo como utilizar estos principios en el proceso formativo del estudiante.” (Hernández, M. M.W. 2016. pág. 472), razones que permiten pensar con urgencia en adentrarnos a indagar sobre el pensamiento complejo y los aportes a una didáctica de las ciencias desde la complejidad.

Metodología

Los textos que se han revisado siguen las herramientas usadas en el comunicado Mapeamiento informacional Bibliográfico (MIB) sobre la interdisciplinariedad en la innovación educativa (Barrios Estrada, A. S.; Burgos Sierra D. G. y Gallardo Cortés, A. N. 2020), que, a su vez, sigue los caminos recorridos por Molina et al., (2017). Estos, permitieron establecer un diálogo con las obras de Edgar Morin en las que se problematiza la enseñanza (Morin, 1999, 2003, 2004, 2010; Morin y Ruíz, 2005) con aquellos artículos que refieren a la educación y el pensamiento complejo y la enseñanza de las ciencias, desde la complejidad. Así mismo, el MIB sirvió para organizar y analizar las diferentes tendencias conceptuales derivadas de la teoría de la complejidad y la educación, mostrando dos vertientes conceptuales, una anglosajona, que se inclina más hacia la teoría de lo complejo, superando los postulados de Edgar Morin; y otra vertiente de corte moriniano, de la que, según Maldonado (2014), se desarrollan las exégesis de los investigadores latinoamericanos.

Esta revisión nos conduce a tres unidades de sentido, a saber: la noción de experiencia en la enseñanza de las ciencias; el currículo como método; y la enseñanza de las ciencias desde la complejidad.

Resultados y análisis

Se presentan como avances de esta investigación tres unidades de sentido. A continuación, se describen las tres unidades de sentido:

La noción de experiencia en la enseñanza de las ciencias

El diseño y la implementación de fórmulas para llegar a resultados preestablecidos en la resolución de problemas hace parte de las representaciones que el docente de ciencias tiene (Contreras Palma, S. A. 2017; Gomes Ferreira de Oliveira, C., Et al. 2017). Este es un escenario en el cual la enseñanza está determinada por objetivos lógicamente organizados, temporal, discursiva y arbitrariamente determinados. Los docentes nos hemos esforzado por economizar la experiencia (Larrosa. 2003. pág. 350) y pretender un “sorprenderse” frente a aquello que se sabía iba a suceder.

La sorpresa está mediada por su predeterminación (Maldonado, 2014) y en este sentido es una racionalización, un ejercicio de conceptos y comprensión y no, propiamente de impredecibilidad. Es decir, la experiencia del aprendiz está simplificada a un grupo de condiciones dadas por el docente en una serie de condiciones algorítmicas y disciplinares (Maldonado, 2017; Penagos y Lozano, 2005). Ejemplo de ello, los laboratorios en la enseñanza de las ciencias.

En las prácticas del laboratorio los espacios de experimentación práctica pretenden comprobar aquello que la teoría ha anticipado (Séré, 2002). Así, las experiencias en él pierden la riqueza de la experimentación porque cumplen una

“función de ilustración y verificación de algún tópico de ciencias, contemplado en el currículo” (Trimarchi y Villalba, 2013).

Gruesa contradicción, en tanto que elimina lo impredecible de la experiencia del laboratorio, ya que se convierte en un perseguir un objetivo prescriptivo antecedido por la por el método. Sin embargo, el dilema de la experiencia en el laboratorio, dentro del campo investigativo, señala una multiplicidad de perspectivas que demuestran la dificultad de entender el papel de la experiencia en los procesos de aprendizaje. Por un lado, arguyen que la experimentación entra en detrimento con los objetivos de aprendizaje de las ciencias (Gunstone, 1991; Watson et al., 1995; Woolnough, 1991). Por otro, que las prácticas de laboratorio son un elemento que obstaculiza las actitudes cognitivas de los aprendices en su relación con el aprendizaje (Hernández Montes et al., 2022). Estas conclusiones se contrastan con desarrollos investigativos que encuentran en la experiencia de laboratorio un nicho gigante de aprendizaje (Barbera y Valdés, 1996) en el que se comprendan los problemas de la ciencia y su investigación de la mano de los fenómenos mismos (Gil Pérez y Valdés Castro, 1996 citado por Flores et al., 2009). Sin embargo, en la práctica los laboratorios muestran que el escenario rico de la experiencia continúa siendo un gran recetario de algoritmos y de conceptos (Rua y Alzate, 2012; Trimarchi y Villalba, 2013)

En este marco, los esfuerzos por entender cuál es el papel del trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias, es decir, cuál es el papel de la experiencia, sugiere una pregunta aún más compleja: ¿cuáles es el lugar de la experiencia que se le confiere al aprendizaje en la enseñanza de las ciencias?

El currículo como método

La noción de programa o currículo como una carta de navegación de los aprendizajes se rige bajo la lógica cartesiana de la realidad como abstracción, por ende, insuficiente en el complejo universo de transformaciones en el que vivimos (Morin, 2002). El currículo se transforma, pasando del currículo de contenidos a la comprensión del currículo como experiencia (Bolaños, G. 2007). La diferencia que se enmarca entre el uno y otro señala como existe un giro en la relación entre enseñanza-aprendizaje. En el currículo por contenidos el eje central es aquello que se debe aprender, por ende, el eje es la información curricular y, con él, quien lo conoce, el maestro. En el segundo, aquel que privilegia la experiencia, el eje es lo experiencial, por ende, se hace énfasis en el aprendiz. Sin embargo, en cada una de estas concepciones existe un imperativo que supone una carta preestablecida, un camino seguro de experiencias y de contenidos que es un deber conocer. En este sentido, existe un telos inevitable en la definición semántica de currículo. Por ende, el currículo se entiende como un método racionalista, cartesiano. Si el aprendiz cursa este currículo (sistémico, disciplinar, centrado en la experimentación o en los contenidos) alcanzará ciertos resultados preestablecidos.

Ahora bien, si hacemos énfasis en esta noción del método desde lo insólito, desde lo incierto, si damos por hecho a que “una concepción del método como programa es más que insuficiente, porque ante situaciones cambiantes e inciertas los programas sirven de poco y, en cambio es necesaria la presencia de un sujeto pensante y estratega” (Morin. 2002. Pág.16) nos enfrentamos a una reflexión sobre el papel del currículo en las instituciones, el rol del docente frente a la planeación estratégica a la luz del currículo o de los derechos básicos de aprendizaje, el lugar del aprendiz en la construcción del currículo. Nos preguntamos, en este sentido, ¿cómo sería un currículo que comprenda que el método “no precede a la experiencia, [sino] el método emerge durante la experiencia y se presenta al final, para tal vez un nuevo viaje” (Morin, E. 2002)?

La enseñanza de las ciencias desde la complejidad

El escenario del docente de ciencias tiene su historia de complejidades: es un espacio de interacciones, de interdisciplinariedad, de resolución de problemas locales y de reflexiones sistémicas. Un ejemplo de ello son los estudios realizados por Adela Molina (2020) con la propuesta de los conglomerados de relevancia, la interculturalidad y la enseñanza de ciencias, o los adelantados por Mora (2020) al pensar las relaciones entre epistemologías del sur, sostenibilidad/sustentabilidad y justicia socioambiental. Con ello, afirmamos que existe un sin número de trabajos que participan de aquellos postulados del pensamiento complejo y la complejidad.

El pensamiento complejo puede ser pensado como complemento a estos recorridos ya transitados, la pregunta que nos surge es ¿qué aporta el pensamiento complejo a estos desarrollos investigativos?

Nos queda por reflexionar sobre la metacognición en esos procesos, los cuales permitan hacer visibles las distintas relaciones del fenómeno y de cómo interactuamos con él. En otras palabras, hacer visible las diversas relaciones no lineales en procesos de metacognición.

Conclusiones

A lo largo de esta investigación se han presentado perspectivas de análisis e interpretación que permiten complejizar las relaciones entre experiencia, currículo y enseñanza de las ciencias. Las reflexiones aquí presentadas como resultados son punto de partida para el estudio de nociones como interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, la enseñanza no-lineal, la autoorganización y la eco-organización en la enseñanza de las ciencias. Por último, los resultados que se esperan en esta investigación pretenden proponer líneas de trabajo práctico y teórico en el desarrollo de pensamiento complejo en la enseñanza de las ciencias.

Bibliografía

- Alfonso, P. (2008). Fundamentos teóricos del pensamiento complejo de Edgar Morin. *Revista Electrónica Educare*, 12(2), 95-113.
- Calvo, M. del C. (2019). Pensamiento complejo y transdisciplina. *Sophia*, colección de Filosofía de la Educación, 26, 307-326.
- Ciurana, E., y Lobo, C. (2017). Reflexiones en torno a la relación entre pedagogía, currículo y pensamiento complejo. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 14(48), 9-30.
- Díaz, C. (2019). Reinventar la educación desde el pensamiento complejo. *Revista Científica Orbis Cognitiona*, 3(2), Art. 2.
- Maldonado, C. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios sociales*, 7, 1-23.
- Maldonado, C. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. Universidad Simón Bolívar.
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Morin, E. (2003). *Educación en la era planetaria*. Editorial Gedisa.
- Morin, E. (2004). *La epistemología de la complejidad*.
- Morin, E. (2010). *Sobre la interdisciplinariedad*. Publicaciones Icesi.
- Morin, E., y Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa Barcelona.
- Morin, E., y Ruíz, J. (2005). *Con Edgar Morin, por un pensamiento complejo (Vol. 22)*. Ediciones AKAL.
- Reynoso, C. (2015). Modelos o metáforas: Crítica del paradigma de la complejidad de Edgar Morin. Sb editorial.
- Santos, M. A. (2000). El pensamiento complejo y la pedagogía: Bases para una teoría holística de la educación. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 26, 133-148.
- Torres, A., y Jiménez, A. (2004). Complejidad, No-linealidad y Didáctica de las Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 53, Art. 53. <https://doi.org/10.12795/IE.2004.i53.04>
- Watanabe, G., Calafell, G., y Rodríguez, F. (2022). ¿Cómo incorporamos la complejidad en actividades de educación científica y ambiental? *Enseñanza de las ciencias*, 40, 109 124. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3504>