

## Artículos científicos / Scientific articles

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC y sus miembros.

# Lo interesante de la complejidad en educación

## The interesting thing about complexity in education

**Mario Nephtalí Morales Solís**

Doctorado en Investigación en Educación

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

mariomoralessolis@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-6093-826X>

**Recibido:** 15/03/2024

**Aceptado:** 16/05/2024

**Publicado:** 29/06/2024

**Claudia Esmeralda Villela Cervantes**

Posdoctora en Educación, Investigación y Complejidad

Escuela Militar de Ingeniería, Cochabamba Bolivia

villelaclaudiaesmeralda@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8577-4376>

Morales Solís, M. N. y Villela Cervantes, C. E. (2024). Lo interesante de la complejidad en educación. *Revista Vida, una mirada compleja*, 6(1), 171-177.

DOI: <https://doi.org/10.36314/revistavida.v6i1.56>

### Resumen

**PROBLEMA:** Comprender la educación desde una perspectiva compleja para ayudar a diseñar intervenciones más efectivas y adaptativas en el mejor abordaje de las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes. **MÉTODO:** Revisión de la literatura académica existente sobre el tema de la complejidad, se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos de las dimensiones de estudio complejidad y educación. **RESULTADOS:** La complejidad en educación es un campo intrigante que busca comprender los sistemas educativos como entidades dinámicas y adaptativas. Los resultados revelaron que los sistemas educativos exhiben características de complejidad, como la interdependencia entre múltiples variables como estudiantes, docentes, currículos y entornos sociales. **REFLEXIÓN INCONCLUSA:** Adoptar el enfoque de la complejidad en educación puede llevar a innovaciones significativas en la práctica educativa al considerar la diversidad y la dinámica en los sistemas educativos, al reconocer que la simplificación excesiva puede perder de vista la complejidad inherente que define la educación contemporánea.

### Palabras clave

complejidad; educación

## Abstrac

**OBJETIVE:** Understand education from a complex perspective to help design more effective and adaptive interventions to better address the individual and collective needs of students. **METHOD:** Review of the existing academic literature on the topic of complexity, a systematic search of scientific articles on the dimensions of complexity and education was carried out. **RESULTS:** Complexity in education is an intriguing field that seeks to understand educational systems as dynamic and adaptive entities. The results revealed that educational systems exhibit characteristics of complexity, such as interdependence between multiple variables such as students, teachers, curricula and social environments. **UNFINISHED REFLECTION:** Adopting the complexity approach in education can lead to significant innovations in educational practice by considering diversity and dynamics in educational systems, recognizing that oversimplification can lose sight of the characteristic complexity that defines contemporary education.

## Keywords

complexity; education

## Introducción

La complejidad y los sistemas complejos son cruciales para comprender una amplia gama de fenómenos que cruzan la barrera entre lo concreto y lo conceptual, material y observacional. Estos sistemas se distinguen de los meramente complicados, pues su complejidad se enraíza en las interacciones y relaciones entre sus componentes, más que en la esencia de sus partes.

La complejidad surge de la interacción entre el observador y el sistema, lo que desafía la noción de una realidad objetiva y promueve una vista de la realidad como interpretada y construida por el observador, que en este caso sería la persona que desarrolla el trabajo de investigación. Esto lleva al desplazamiento del paradigma clásico del reduccionismo en favor del pensamiento sistémico, que sostiene que la comprensión de la totalidad requiere más que el análisis de sus partes individuales como lo expresa (Becerra, 2020). La temática se manifiesta en diversos campos, con un enfoque particular en la educación y la necesidad imperativa de integrar conocimientos de múltiples disciplinas para una comprensión más completa y efectiva de los fenómenos complejos.

## La complejidad y sistemas complejos

La distinción entre sistemas complejos, meramente complicados es central en la síntesis, al poner en relieve que la verdadera complejidad se deriva como en las matemáticas de las dinámicas interactivas entre los componentes de un sistema, más que de la simple acumulación de sus partes. Esta perspectiva desafía las concepciones tradicionales de la ciencia y la filosofía, proponiendo una visión de la realidad que es interpretativa y construida por el observador, en este caso el investigador, en lugar de ser una entidad objetiva y estática. Este cambio de paradigma es crucial para comprender mejor cómo los sistemas en el mundo real operan y evolucionan.

Los sistemas no son inherentemente complicados y promovió un enfoque más simple para su modelado y comprensión. Mientras tanto, los autores, Morin y Le Moigne sugirieron que enfrentar la complejidad requiere de una nueva epistemología y un enfoque metodológico que integre acción y reflexión según (Pereira Chaves, 2010).

Se profundiza también en la teoría de los sistemas abiertos de Bertalanffy, la cual ha transformado significativamente la manera en que se estudian tanto los sistemas naturales como los sociales. Esta teoría subraya la importancia de los intercambios constantes de materia y energía entre el sistema y su ambiente, rompiendo con la visión más antigua de los sistemas como estructuras cerradas y estáticas. Esta aproximación ha abierto nuevas vías para entender cómo los sistemas crecen, se adaptan y responden a su entorno, al enfatizar la importancia de los flujos dinámicos que los caracterizan.

Además, se aborda la teoría del caos y su relevancia para entender la imprevisibilidad y las propiedades emergentes de los sistemas complejos. La teoría del caos ilustra cómo pequeñas variaciones en las condiciones iniciales de un sistema pueden llevar a resultados dramáticamente diferentes, desafiando la noción tradicional de causalidad lineal y predictibilidad. Este enfoque sugiere que el análisis de los sistemas complejos requiere de herramientas que puedan manejar la incertidumbre y las dinámicas no lineales inherentes a estos sistemas.

También se propone que se enfrente efectivamente la complejidad, la cual requiere una nueva epistemología, una que reconozca la interrelación y la interdependencia de los componentes del sistemas educativos. Este enfoque metodológico renovado debería integrar tanto la acción directa como la reflexión continua sobre esa acción, permitiendo adaptaciones y ajustes en respuesta a los nuevos entendimientos y circunstancias emergentes, lo cual ayuda mucho en los temas de investigación interdisciplinarios.

Ya en temas prácticos, la complejidad y los sistemas complejos ofrecen desafíos significativos, pero también oportunidades en la gestión empresarial, la ecología, la robótica, la informática y otros muchos campos de investigación. La adopción de metodologías que puedan abrazar y utilizar la complejidad en lugar de simplificar excesivamente puede llevar a avances innovadores y soluciones más efectivas a problemas persistentes.

El orden y el desorden en los sistemas complejos no son opuestos, sino manifestaciones de un mismo proceso dinámico, con patrones que surgen de interacciones no lineales. La complejidad se reconoce ahora como una propiedad inherente de muchos sistemas, tanto naturales como artificiales, con profundas implicaciones para nuestra comprensión del mundo (Quezada, 2012).

## La interdependencia entre múltiples variables educativas

Los sistemas educativos exhiben características de complejidad, como la interdependencia entre múltiples variables como estudiantes, docentes, currículos y entornos sociales. En primer lugar, los estudiantes son elementos centrales cuyas características individuales, como habilidades cognitivas, antecedentes familiares y motivación, interactúan de manera compleja con el entorno educativo. Sus interacciones con los docentes y con otros estudiantes influyen en el proceso de aprendizaje de maneras que no siempre son lineales ni predecibles, como lo confirman (Bacarreza Molina y Villela Cervantes, 2023; Villela Cervantes, 2023; Villela-Cervantes y Andrade-Salazar, 2023).

Por otro lado, los docentes desempeñan un papel crucial como agentes que facilitan el aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y respondiendo

a cambios en el entorno educativo. Su formación, experiencia y métodos pedagógicos afectan directamente la calidad y la efectividad del proceso educativo.

Además, la currícula educativa actúa como marcos estructurales que organizan el contenido y los objetivos del aprendizaje. Estos currículos están diseñados para responder a estándares académicos y sociales, pero también deben adaptarse para satisfacer las necesidades cambiantes de una población estudiantil diversa y en evolución.

## Reflexión inconclusa

Los entornos sociales, que abarcan desde el contexto familiar y comunitario hasta influencias culturales más amplias, ejercen una influencia significativa en cómo los estudiantes perciben y participan en el proceso educativo. En conjunto, estos resultados subrayan lo interesante de la complejidad ya que es inherente a los sistemas educativos y la necesidad de abordarlos desde enfoques que reconozcan y gestionen esta interdependencia dinámica para promover un aprendizaje más efectivo.

Además, la necesidad de un enfoque educativo que trascienda las disciplinas tradicionales y fomente un entendimiento más integrado y contextual de los sistemas complejos, lo que genera nuevos enfoques en la dinámica de la interdisciplinariedad. Este enfoque no solo es crucial para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro, sino que también es esencial para fomentar una ciudadanía global informada y responsable, capaz de comprender y actuar en un mundo interconectado y dinámicamente complejo.

## Referencias

- Bacarreza Molina, A. R. y Villela Cervantes, C. E. (2023). Educación ambiental inmersa en la complejidad desde un enfoque sostenible. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 6(2), 72–79. <https://doi.org/10.46954/revistages.v6i2.120>
- Becerra, G. (2020). La Teoría de los Sistemas Complejos y la Teoría de los Sistemas Sociales en las controversias de la complejidad. *Convergencia*, 27(e12148), 1-18. <https://doi.org/10.29101/crcs.v27i83.12148>
- Pereira Chaves, J. M. (2010). Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 67-75. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419007.pdf>

Quezada, A. (2012). Sistemas complejos y comportamiento humano. *Polis*, 25. <http://journals.openedition.org/polis/536>

Villela Cervantes, C. E. M. (2023). El nivel de desarrollo de competencias de pensamiento complejo en estudiantes del Doctorado. *Revista Multidisciplinaria de Investigación - REMI*, 2(1), 95–106. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/remi/article/view/2750>

Villela-Cervantes, C. E. M., & Andrade-Salazar, J. A. (2023). La educación hologramática y transmetódica: perspectivas desde la complejidad y la transdisciplinariedad. *Revista Académica CUNZAC*, 6(2), 129–148. <https://doi.org/10.46780/cunzac.v6i2.110>

## Sobre los autores

### Mario Nephtalí Morales Solís

Estudia actualmente el Doctorado en Investigación en Educación en el Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Es profesor titular en el Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Claudia Esmeralda Villela Cervantes

Posdoctora en Educación, Investigación y Complejidad egresada de la Escuela Militar de Ingeniería de Cochabamba, Bolivia. Investigadora activa en el Consejo Superior Universitario Centroamericano CSUCA y en la Dirección General de Investigación DIGI USAC.

## Financiamiento de la investigación

La investigación fue realizada con recursos propios.

## Declaración de intereses

Declaran no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

**Los textos publicados son responsabilidad de los autores.**

**Copyright © 2024.** Los derechos son de Mario Nephtalí Morales Solís y Claudia Esmeralda Villela Cervantes



Los textos están protegidos por una licencia [Creative Commons 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Usted es libre de compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material, siempre que cumpla con la condición de atribución, debe reconocer el crédito de la obra de manera adecuada.

**El manuscrito es de acceso abierto**