

## ZONA DE GRISES: ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE EDUCAR EN CIENCIAS EN TIEMPOS DE COMPLEJIDAD, INCERTIDUMBRE Y CRISIS

## GRAY ZONE: SOME REFLECTIONS ON SCIENCE EDUCATION IN TIMES OF COMPLEXITY, UNCERTAINTY AND CRISIS

## ZONA CINZENTA: ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS EM TEMPOS DE COMPLEXIDADE, INCERTEZA E CRISE

Néstor Alexander Zambrano González \*

Zambrano N. (2026). Editorial: Zona de grises: algunas reflexiones sobre educar en ciencias en tiempos de complejidad, incertidumbre y crisis. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 21(1), pp.1-3.

<https://doi.org/10.14483/23464712.24821>

Durante décadas, la educación en ciencias se estructuró alrededor de problemas que podían resolverse mediante procedimientos sistemáticos, en los que encontrar la respuesta correcta constituía el principal valor. Esta forma de plantear los problemas se concreta en un tipo de práctica escolar que, en las aulas, privilegia la aplicación de esquemas de resolución fijos y la obtención de un resultado único. Esto se observa, por ejemplo, en libros de texto ampliamente utilizados para la enseñanza de la física, la química y la biología, a través de cuestionamientos como: “Un objeto cae desde 20 m. ¿Con qué velocidad llega al suelo?”, “¿Cuántos gramos de CO<sub>2</sub> se producen al calentar 10 g de CaCO<sub>3</sub>?”, o “¿Cuál es la proporción fenotípica de la F<sub>2</sub> al cruzar dos heterocigotos?”. En este tipo de situaciones, el conocimiento se presenta como algo estable, predecible y controlable, y el aprendizaje se reduce, en muchos casos, a la correcta aplicación de un procedimiento ya definido.

Hoy, sin embargo, nos enfrentamos a problemas que desbordan esta lógica. Con ello nos referimos a situaciones que exigen articular múltiples formas de conocimiento, no con el propósito de alcanzar soluciones estables, sino en busca de aproximarnos a la comprensión de los fenómenos mediante un movimiento recursivo entre las partes y el todo. Este desplazamiento implica promover estrategias de enseñanza y de aprendizaje orientadas a una educación científica que asuma la complejidad, en escenarios atravesados por el riesgo y la incertidumbre (Zambrano & Pietrocola, 2025). Se trata, en suma, de abordar fenómenos para los que la humanidad aún no ha encontrado respuestas definitivas y que no pueden encasillarse en la

\* Doctor en educación, Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia, nazambranog@udistrital.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0001-6579-1921>

dicotomía del blanco y el negro, pues su naturaleza los sitúa en un lugar que aquí denominamos *zona de grises*.

Hablar de esta zona implica, entonces, cuestionar las fronteras históricas con las que se ha delimitado el currículo escolar, así como las jerarquizaciones que han llevado a considerar que unas formas de comprender los fenómenos del mundo poseen mayor valor que otras. En este marco, las ciencias de la naturaleza se situaron, durante largo tiempo, en un lugar de mayor legitimidad frente a las ciencias sociales, como si estas últimas ocuparan un plano secundario en la explicación de la realidad, una postura que con fundamento viene siendo ampliamente cuestionada.

Estas fronteras curriculares, consolidadas históricamente, resultan insuficientes para dar cuenta de los problemas contemporáneos, que, por su propia naturaleza, no distinguen estructuras verticales ni obedecen a lógicas rígidas. Esto, por supuesto, no significa desconocer las epistemologías propias de cada forma de construcción del conocimiento ni promover articulaciones forzadas, sino reconocer la necesidad de construir interfaces que posibiliten el diálogo (Zambrano, 2024) y permitan explorar la diversidad de matices que habitan esa zona de grises.

Para ilustrar esta perspectiva, el cambio climático ofrece un ejemplo representativo, pues, más allá de los negacionismos, su enfrentamiento, o, siendo más precisos, la mitigación de sus devastadores efectos, muchos de ellos irreversibles, depende de la articulación entre múltiples formas de conocimiento y de la acción social, económica y política que, de manera subsidiaria, contribuyan al tratamiento de las diversas variables involucradas en una situación de escala global. En este sentido, el cambio climático no solo evidencia la interdependencia de saberes, sino que pone de manifiesto los límites de una mirada fragmentada, pues ninguna disciplina, por sí sola, puede dar cuenta de la complejidad de este fenómeno.

De manera análoga, el uso creciente de las denominadas tecnologías disruptivas, entre las que se encuentra la inteligencia artificial, ha transformado profundamente las dinámicas de la vida contemporánea. Sus aportes son innegables, pero también lo son los desafíos que plantea, entre otros, en el ámbito educativo. Para nuestras comunidades académicas, esto supone no solo aprender sobre su funcionamiento desde el punto de vista algorítmico, sino también reflexionar sobre las mejores prácticas para su uso ético, eficiente y responsable. En términos prácticos, ello implica, por parte de los profesores, fortalecer estrategias orientadas al cultivo del pensamiento crítico, a mantener viva la llama de la filosofía griega de la duda y a propender por el fortalecimiento de la capacidad de análisis en quienes se encuentran expuestos a este tipo de desarrollos con amplio potencial de expansión (Zambrano & Vallverdú, 2025).

A estos escenarios se suma lo que ha sido denominado *permacrisis*, concepto seleccionado por el diccionario británico Collins como palabra del año en 2022. Esta noción alude a períodos prolongados de inestabilidad e inseguridad, caracterizados por la interconexión de eventos geopolíticos, económicos, climáticos y sanitarios, que se perciben como permanentes. En este contexto, la inestabilidad deja de ser una excepción para convertirse en una condición continua de la vida social, lo que intensifica aún más la necesidad de repensar nuestras formas de comprender y de actuar.

En conjunto, estos escenarios muestran que los problemas que atraviesan nuestra contemporaneidad no solo son más complejos e interconectados, sino que también ponen en tensión los modos tradicionales de producir, enseñar y aprender conocimiento. La educación en ciencias, en particular, se ve interpelada por esta transformación, pues los marcos centrados en la certeza, la fragmentación disciplinar y la respuesta única resultan insuficientes para comprender realidades caracterizadas por la incertidumbre, la interdependencia y el cambio permanente. Habitar esta zona de grises supone, entonces, un desplazamiento profundo en la manera de concebir el conocimiento científico y su enseñanza.

Ante este panorama, resulta indispensable reconocer que los problemas en educación también se han transformado. En consecuencia, las lógicas que orientan las prácticas de enseñanza, particularmente en la formación inicial de profesores de ciencias, deben repensarse, no como respuesta a tendencias o movimientos internacionales, sino como una necesidad real de preparar a los futuros ciudadanos para participar activamente en la toma de decisiones en una sociedad dinámica y en constante cambio.

Si bien las estrategias para enfrentar los problemas que habitan estas zonas de grises no están completamente definidas, los artículos que conforman este número de la revista constituyen un aporte significativo a esa búsqueda permanente. Cada uno, desde contextos y enfoques teóricos, metodológicos y analíticos diversos, invita a explorar alternativas, a formular nuevas preguntas, a emprender reflexiones profundas y a posicionarse críticamente frente a respuestas emergentes para fenómenos que escapan de la dualidad.

Que la lectura y la discusión de las producciones académicas que componen este número se conviertan en un aliciente para continuar interrogándonos y analizando críticamente, y para construir caminos plausibles frente a problemas que cambian con la misma rapidez que la sociedad contemporánea. Y que esta invitación contribuya, además, a que cada vez seamos más las personas que investigamos en el campo de la educación en ciencias quienes asumamos la tarea de poner en debate público los asuntos que configuran ese campo de problemáticas que confieren múltiples matices a esta creciente zona de grises.

## Referencias

- Zambrano, N.A. y Pietrocola, M. (2025). Estratégias de Ensino-Aprendizagem para uma Educação Científica sob a Ótica de Problemas Complexos em Cenários de Risco e Incerteza. *Sisyphus Journal of Education*, 13 (1), 74-93. DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.38063>
- Zambrano, N.A. y Vallverdú, J. (2025). Retos del aprendizaje en la era de las heurísticas artificiales. *Sophia Colección de Filosofía de la Educación*, 39 (1), 167-204. DOI: <https://doi.org/10.17163/soph.n39.2025.05>
- Zambrano, N.A. (2024). Interfaces entre Filosofia da Química e Educação Química: diálogos inadiáveis para a educação contemporânea. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*, 5 (1), e052411. DOI: <https://doi.org/10.56117/resbenq.2024.v5.e052411>