Descargado el: 5-11-2026 ISSN 1727-897X

PUNTO DE VISTA

Apuntes sobre ciencia de frontera: ¿investigar en los bordes?

Notes on frontier science: research on the edges?

Rosa María Medina Borges[1]

[1] Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Tecnología de la Salud, Cuba

Cómo citar este artículo:
Medina-Borges R. Apuntes sobre ciencia de frontera: ¿investigar en los bordes?. **Medisur** [revista en Internet]. 2022 [citado 2026 Nov 5]; 21(1):[aprox. 4 p.]. Disponible en: https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5512

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo valorar la necesidad de acercarse al conocimiento de la ciencia de frontera, como alternativa de búsqueda transformadora para los complejos problemas actuales. La reflexión realizada se centra en el referente de la complejidad, con el abordaje de pensadores que, a modo de confluencias y disentimientos, se articulan en la toma de conciencia sobre el desplazamiento de la enunciación, en el plano metodológico de la ciencia actual. Se brindan reflexiones sobre aportes y limitaciones de la ciencia moderna, los nuevos escenarios de debate epistemológico que se abren a nivel internacional, a partir de urgencias de un mundo colapsado, inmerso en la cuarta revolución tecnológica, pero incapaz de solucionar las necesidades más perentorias de la vida.

Palabras clave: investigación científica y desarrollo tecnológico, análisis de sistemas

Abstract

The objective of this article is to assess the need to approach the knowledge of frontier science, as a transformative search alternative for today's complex problems. The reflection carried out focuses on the referent of complexity, with the approach of thinkers who, as confluences and dissents, are articulated in the awareness of the displacement of the enunciation, in the methodological field of current science. Reflections are offered on the contributions and limitations of modern science, the new scenarios of epistemological debate that are opening at the international level, from the urgencies of a collapsed world, immersed in the fourth technological revolution, but unable to solve the most urgent needs of life.

Key words: scientific research and technological development, systems analysis

Aprobado: 2022-10-27 14:43:42

Correspondencia: Rosa María Medina Borges. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad de Tecnología de la Salud. La Habana, Cuba. rmm@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

Los debates actuales acerca de los aspectos metodológicos del desarrollo de la ciencia, constituyen un campo en ebullición. La ciencia actual se encuentra en una crisis de desarrollo, que reclama más y mejores debates y contribuciones epistemológicas.

Con frecuencia, existe una distancia importante entre lo que se investiga y la solución a problemas muy decisivos para la vida de los sistemas vivos y no vivos de este planeta. Se trata de un asunto no solo de supervivencia, sino, también, de construcción de una realidad mejor, donde naturaleza y cultura no sigan escindidas.

La reflexión realizada se basa en el referente de la complejidad, y pretende valorar la necesidad de acercarse al conocimiento de la ciencia de frontera, como alternativa de búsqueda transformadora para los complejos problemas actuales. El esfuerzo teórico no apunta a la cita de autores, sino al abordaje de pensadores que se articulan en cambios de paradigmas, a modo de confluencias y disentimientos, para la toma de conciencia sobre el desplazamiento de la enunciación en el plano metodológico de la ciencia actual.

DESARROLLO

Se puede afirmar que la ciencia —en particular la ciencia moderna, clásica— se convirtió en un asunto de especialización y alto tecnicismo. Perdió el aire de sabiduría. Por ello, de los fracasos filosóficos de la ciencia clásica, surgen nuevas ciencias.[1]

La imperiosa necesidad del surgimiento de nuevas ciencias fue avizorada por Bush[2] en fecha tan temprana como 1945, a partir de comprender que solo era posible mediante la formación de científicos (proceso que, señalaba, pudiera ser largo y costoso): "(...)La rapidez o lentitud con que desplacemos cualquier frontera científica dependerá de la cantidad de científicos altamente calificados y capacitados que la exploren."[2]

Resulta imposible una política de ciencia y tecnología prometedora de revoluciones epistemológicas, si al mismo tiempo no se establece una política educativa fuertemente inclinada hacia la investigación, la creatividad, la capacidad de reflexión y la capacidad de juego y experimentación. Ciencia implica, y exige, educación de calidad, educación crítica (no memorística ni doctrinaria). La buena educación no destaca competencias, destrezas y habilidades, sino curiosidad y duda, alegría y mucho entusiasmo, y más deseo de aprender y de estudiar, de comprender y de explicar los fenómenos del mundo, la naturaleza y el universo.[3]

La necesidad del liderazgo científico, la motivación y el compromiso del investigador son ineludibles. Sin ello no hay cambio posible ni asunción de un nuevo paradigma que al final se concreta en modos de actuación profesional. Se necesitan en el mundo investigativo cuestionadores, polemistas, perturbadores; que estén dispuestos a decir algo diferente de lo que conviene a los que detentan el poder científico.[4]

Sin asumir posiciones agnósticas, se debe comprender la alta relatividad de los resultados científicos, a partir de la amplia relatividad de una realidad que nunca es totalmente objetiva, porque es filtrada- mediante procesos de abstracción- por la subjetividad del investigador. Toda investigación, sea social, básica, o de medicina social, es objeto de manipulación consciente o inconsciente porque la realiza un ser humano cuya cosmovisión transversaliza su accionar. El contexto de cada investigación implica la necesidad de pensar una combinación de métodos que pueda ser singular, con puntos comunes con otras, pero única por su especificidad e irrepetible por las condiciones que la determinan.[4]

La ciencia moderna disciplinó los conocimientos. El punto de partida de un desarrollo y profundización de los descubrimientos científicos durante los siglos XIX y XX, permitió la definición de las ciencias particulares con sus objetos de estudio, leyes y sistemas categoriales. Situado en contexto, se puede afirmar, que ello significó un gran avance. Sin embargo, el impacto arrollador de nuevos descubrimientos y sus entretejidos tecnológicos (fundamentalmente en el área digital) que acontece en el siglo XXI, pone a debate si esa división por estancos ya es viable, o si se necesita el diálogo de saberes más allá de las fronteras existentes (todo lo cual explica los intentos multi, inter, y transdisciplinarios). Al decir de Maldonado,[5] se realizan numerosos eventos y congresos para debatir sobre diálogo e interdisciplina, otros lenguajes y metodologías; pero casi siempre se hace con el fin de fortalecer las disciplinas. Frente a las disciplinas o los intentos de disciplinar: adentrarse en la

complejidad que permita que el verdadero método emerja de múltiples oleadas de inter y transdisciplinariedad, en un proceso de indisciplinarización.

Para poder nombrar esta nueva necesidad de la ciencia, se comienza a utilizar el término de ciencia de frontera, que significaría correr las fronteras del conocimiento más allá de las estrictas disciplinas. Es un término muy nuevo, en incipiente construcción teórica, pero que va ganando fuerza e importancia. Las características más significativas de la ciencia de frontera[6] pudieran ser:

- Abordaje de cuestiones sobre las que existe una fuerte controversia en la comunidad científica de un ámbito específico.
- Tema de difícil respuesta, al menos con los abordajes metodológicos validados en la tradición científica moderna.
- Utilización de metodologías y conceptos atípicos, a partir de resultados inesperados que cuestionan el paradigma dominante en un área del conocimiento.
- Centrarse en procesos investigativos cuya solución es clave para confirmar (o rebatir) el paradigma imperante.
- Desarrollo de investigaciones con un nivel de incertidumbre muy alto y éxito no garantizado.

La ciencia de frontera se basa en la complejidad,[7] entendida esta como transversalidad en el estudio de aquella clase de fenómenos, sistemas o comportamientos que carecen de solución o bien no tienen una solución porque poseen más de una (no-linealidad). Con seguridad, la inmensa mayoría de los retos, problemas y desafíos más importantes del mundo contemporáneo se encuentran en estos intersticios. En la mencionada ciencia, las contribuciones deben ser horizontales,[8] pues se trata, abierta y explícitamente, de un trabajo inter y transdisciplinar, en el cual la jerarquía de métodos, ciencias y lenguajes desaparece. Este es, sin lugar a dudas, el inicio de una nueva forma de ciencia, y de racionalidad humana.

El desarrollo de la ciencia de frontera, a pesar de ser una necesidad impostergable, quizás no sea muy aceptada por las grandes trasnacionales del sector científico, ya que sus investigaciones no tienen garantizado la recuperación de la inversión, y mucho menos las ganancias mediante el éxito comercial. Las investigaciones de frontera tratan de empujar los límites del conocimiento hacia territorios demasiado inexplorados y perturbadores, por lo cual a menudo pueden ser rechazadas y no financiadas. Se puede afirmar que en este embrión se encuentra la ciencia del futuro, por ello existe la necesidad de que las políticas públicas apoyen su desarrollo.

Como ejemplo de iniciativas que se están impulsando por esta vía, se puede mencionar la "Convocatoria de Ciencia Básica y/o Ciencia de Frontera. Modalidad: Paradigmas y Controversias de la Ciencia 2022"[9] realizada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) del gobierno mexicano. Entre los objetivos de la mencionada convocatoria se encuentran: incentivar aproximaciones a retos, preguntas o problemas de investigación de una manera no convencional; es decir: innovadora, original, que potencialmente implique un cambio de paradigmas. Los resultados de la convocatoria ya han sido publicados[10] y exhiben proyectos muy interesantes que aúnan los esfuerzos de disímiles campos del saber.

El debate se afina y toma precisiones particulares para el caso de las ciencias sociales cuando, desde ellas, investigadores "desobedientes" hacen sus reflexiones en relación a la necesidad de sacudir la hegemonía de los métodos cuánticos y racionales en las investigaciones sociales y educativas.

La idea de borde o margen en las investigaciones sociales no significa estar fuera del sistema sino en los intersticios. Desde esta posición se prevén miradas y abordajes inéditos que desborden los límites de la ciencia social instituida. Como opción, otorga un lugar central al sujeto y a la subjetividad en la investigación social en tanto que es una práctica constructiva, intersubjetiva e intencionada.[11]

Los estudios de caso, la etnografía basada en la observación participante, las historias de vida, el análisis de escenarios y acontecimientos concretos y el rescate de la memoria colectiva, así como los performances, pudieran ser algunas de las experimentaciones de partida, para la búsqueda de coloridas propuestas. Existen problemas de frontera que deben ser estudiados y que no se deben asumir como disciplinas, sino de manera transversal como los estudios de género, estudios culturales, de violencia (entre otros). En América Latina, desde los movimientos sociales (protagonizados por indígenas, mujeres,

afrodescendientes y jóvenes) también se ha empezado a valorar la producción sistemática de conocimientos sobre sus ámbitos de acción, sus propias trayectorias y desafíos; desde la ciencia de frontera y sus bordes.

En Cuba, si bien no se constata una producción científica explícita sobre ciencia de frontera, Lage[12] ha señalado que, la necesidad del cumplimiento de múltiples tareas de transformación y crecimiento científico ha demandado en la práctica la implementación de muchas intersecciones entre diversos campos del saber- y, por ende- de sus investigadores. Desde esa trayectoria, se conectan informaciones dispersas que los especialistas tienden a dividir en fragmentos. La vocación de compartir conocimiento y producirlo juntos, con imaginación y creatividad quedó evidenciado en los logros alcanzado por el país en las investigaciones, producción de vacunas y medicamentos, así como en los protocolos de atención de la COVID 19. Sin embargo, la autora de este artículo considera que es hora de producir conocimientos científicos sobre esas propias interconexiones que se dan en la práctica. Hay que escribir sobre esos logros y ponerlos en debate, diálogo, y confrontación, de manera más amplia y frecuente.

Se deben producir nuevas epistemologías acerca del desarrollo de la ciencia en el ámbito cubano, sobre los debates que se dan a nivel internacional (y sobre los propios que surjan en un contexto tan peculiar como el propio), porque Cuba tiene experiencias y talento suficientes para entrar en los mencionados cuestionamientos.

Por otro lado, existe tanto conocimiento acumulado disponible y explorado (a altas velocidades) en internet, que la fuente de creatividad ya no está solo en el hallazgo de datos nuevos sino en la recombinación inteligente de piezas o capas de diversos y entretejidos resultados. Hacia ese enfoque, también, se deben concentrar los esfuerzos de las publicaciones cubanas: a transitar del estilo descriptivo- que pudiera predominar en muchos artículos- hacia la problematización, la duda, el ejercicio del criterio. Contribuir a forzar los bordes, atreverse a mover las fronteras del conocimiento.

REFLEXIONES FINALES

El mundo actual, inmerso en la cuarta revolución tecnológica, se complejiza cada vez más en todas las dimensiones posibles (economía, tecnologías de la información, relaciones internacionales, salud-enfermedad-vida), de lo cual se deriva un entrecruzamiento no lineal, abigarrado e impredecible de los conocimientos. Virtualización, inteligencia artificial, sistemas de procesamiento de información muy novedosos, interconectan la necesidad de una ciencia *otra*: la ciencia de frontera.

Una ciencia que, desde los bordes, desentrañe las inestabilidades, fluctuaciones, incertidumbres, crisis y emergencias de un planeta donde la supervivencia de las especies y en particular de la humanidad, constituye un signo de interrogación. Y solo las ciencias y los científicos (comprometidos con la vida) que emerjan con propuestas más consonantes a tal multiplicidad, lograrán encontrar respuestas a problemas insolutos y nuevas interrogantes.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización de ideas: Rosa María Medina Borges.

Visualización: Rosa María Medina Borges.

Redacción, revisión y edición: Rosa María Medina Borges.

Financiación

Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad de Tecnología de la Salud. La Habana, Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maldonado CE. ¿Qué significa creer en los seres humanos? Análisis. Revista Colombiana de Humanidades [revista en Internet]. 2013 [cited 1 Abr 2022] ; 82 (1): [aprox. 2p]. Available from: http://www.redalyc.org/pdf/5155/515551537002.pdf.

2. Bush V. Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente. Redes. 1999 ; 6 (14): 91-137.

3. Maldonado. La (buena) ciencia como (un acto

de) rebelión. Pacarina del Sur [revista en Internet]. 2019 [cited 11 Abr 2022] ; 11 (41): [aprox. 17p]. Available from: http://pacarinadelsur.com/home/utopias/1820-la-buena-ciencia-como-un-acto-de-rebelion.

4. Medina Borges RM. COVID-19 e investigación científica: ¿replanteo de paradigmas?. Med Clín Soc [revista en Internet]. 2021 [cited 8 Jun 2022] ; 5 (3): [aprox. 7p]. Available from: https://doi.org/10.52379/mcs.v5i3.209.

5. Maldonado CE. Turbulencias. Sobre ciencia y otras complejidades. Tomo II. Bogotá: Editorial Universidad del Bosque; 2019. p. 90-6.

6. Rey J. Investigación de frontera: traer un futuro al presente. Lychnos [revista en Internet]. 2011 [cited 8 Jul 2022] ; 33: [aprox. 6p]. Available from: https://fgcsic.es/lychnos/es_es/tribuna/investigacion_de_frontera_traer_un_futuro_al_presente.

7. Maldonado CE. Ciencias de la complejidad, desarrollo tecnológico y bioética. Bogotá: Multi - Impresos S.A.S; 2013. p. 9-21.

8. Cornejo I, Rufer N. Horizontalidad. Hacia una crítica de la metodología [Internet]. Buenos Aires: Editorial CLACSO; 2020. [cited 8 Jun 2022] Available from: https://www.clacso.org/horizontalidad-hacia-una-critica-de-la-metodologia/.

9. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Convocatoria de Ciencia Básica y/o Ciencia de Frontera. Modalidad: Paradigmas y Controversias de la Ciencia [Internet]. México, DF: Conacyt; 2022. [cited 8 Jun 2022] Available from: https://conacyt.mx/convocatorias/convocatoria-de-ciencia-basica-y-o-ciencia-de-frontera-modalidad-paradigmas-y-controversias-de-la-ciencia-2022/.

10. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Programas nacionales estratégicos de ciencia, tecnología y vinculación con los sectores social, público y privado. Publicación de resultados [Internet]. México, DF: Conacyt; 2022. [cited 8 Jun 2022] Available from: https://conacyt.mx/pronaces/.

11. Valiente S. Posicionar la investigación de borde. Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales [revista en Internet]. 2020 [cited 19 Abr 2022] ; 10 (1): [aprox. 11p]. Available from: https://www.relmecs.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Relmecse072.

12. Lage A. La Osadía de la Ciencia. La Habana: Editorial Academia; 2018. p. 31-89.