



ORIGINAL

The pedagogical role of training research seedbeds in the era of artificial intelligence and emerging technologies

El papel Pedagógico de formar semilleros de investigación en la era de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes

Lay Aracely Rodríguez Hernández¹  

¹Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. Colombia.

Citar como: Rodríguez Hernández LA. The pedagogical role of training research seedbeds in the era of artificial intelligence and emerging technologies. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2025; 4:36. <https://doi.org/10.56294/mw202536>

Enviado: 08-03-2024

Revisado: 10-07-2024

Aceptado: 04-10-2024

Publicado: 01-01-2025

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

ABSTRACT

In the context of AI and emerging technologies, pedagogy in research seedbeds emphasizes the diversification of skills through the theory of multiple intelligences. Colombian seedbeds promote early research by integrating AI to enhance collaborative learning, innovation, and social change. The article was structured in two phases: an exhaustive literature review on AI integration in research seedbeds and the creation of a research seedbed focused on the pedagogical role in the era of AI and emerging technologies. The formative proposal is based on investigative pedagogy, merging teaching with research to continually improve educational practices. The seedbed plays an essential role in fostering critical thinking and collaborative research in local communities, advocating for the use of emerging technologies to enhance advanced cognitive skills and sustainable development. This systematic approach provided a deep and well-founded understanding, facilitating the effective integration of AI in researcher training

Keywords: Teaching; Curriculum; Research; Critical Thinking; Pedagogy; Integration; Peace; Territory; Technology.

RESUMEN

En el contexto de la IA y tecnologías emergentes, la pedagogía en semilleros de investigación destaca la diversificación de habilidades mediante la teoría de las inteligencias múltiples. Los semilleros colombianos fomentan la investigación temprana, al integrar la IA para potenciar aprendizaje colaborativo, innovación y cambio social. El artículo se estructuró en dos fases: una revisión exhaustiva de la literatura sobre la integración de la IA en semilleros de investigación y la creación de un semillero de investigación centrado en el papel pedagógico en la era de la IA y las tecnologías emergentes. La propuesta formativa se basa en la pedagogía investigativa y fusiona la enseñanza con la investigación para mejorar constantemente las prácticas educativas. El semillero desempeña un papel esencial al fomentar el pensamiento crítico y la investigación colaborativa en comunidades locales, promueve el uso de tecnologías emergentes para potenciar habilidades cognitivas avanzadas y el desarrollo sostenible. Este enfoque sistemático proporcionó una comprensión profunda y fundamentada, facilitó la integración efectiva de la IA en la formación de investigadores.

Palabras clave: Enseñanza; Currículo; Investigación; Pensamiento Crítico; Pedagogía; Integración; Paz; Territorio; Tecnología.

INTRODUCCIÓN

El papel que juega la pedagogía frente a la creación y consolidación de semilleros de investigación en el contexto de la inteligencia artificial (IA) y las tecnologías emergentes se fundamenta en las ideas de diversos autores. Con la teoría de las inteligencias múltiples se resalta la importancia de desarrollar diversas habilidades en los estudiantes al incluir la capacidad de pensar críticamente y trabajar en equipo.^(1, 2, 3)

Así mismo, se aboga por el aprendizaje a partir de la creación de experimentación. Estos principios se ven potenciados en entornos de investigación que integran la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes.^(4, 5, 6)

En Colombia, los semilleros de investigación surgieron en los años noventa como una iniciativa extracurricular destinada a cultivar habilidades investigativas desde los primeros años de la educación universitaria. A diferencia de otros grupos de estudio, adoptaron el término “semillero” para identificarse como entornos alternativos de debate académico e investigación. Su propósito era fortalecer las destrezas investigativas tanto de profesores como de estudiantes.^(7, 8, 9)

En el contexto colombiano, se han perfilado distintos enfoques conceptuales respecto a los semilleros de investigación. Mientras algunos los ven como entornos cruciales que estimulan cambios sociales, convivencia y aprendizaje colaborativo, otros los sitúan en el ámbito de las dinámicas productivas, al combinar el progreso académico con el fortalecimiento curricular.^(10,11)

Es crucial notar la conexión que existe entre los semilleros de investigación y el currículo académico, ya que las reformas curriculares facilitan la integración de la investigación y la participación en grupos que permiten a los estudiantes enriquecer su plan de estudios desde una óptica innovadora. Mediante metodologías activas y participativas, los semilleros se transforman en impulsores de cambio y generadores de nuevo conocimiento.^(12, 13, 14)

Las universidades colombianas asumen un compromiso significativo con la investigación, al abrazar la tarea de estimular la reflexión, el pensamiento crítico, y el impulso por generar transformaciones desde la diversidad, cambios sociales y culturales, la preservación del medio ambiente, y todo aquello que implica vivir en la era moderna. Este compromiso se ha mantenido constante desde la década de los 80 hasta la actualidad, al promover la participación activa, la creatividad y la autonomía.^(15, 16)

A lo largo de los años, los semilleros evolucionan para adaptarse a las cambiantes exigencias de la educación superior. En este artículo se examina el impacto y las aplicaciones de estas tecnologías en el ámbito educativo. Se ofrece una visión integral de cómo la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes transforman la enseñanza y el aprendizaje, con el fin de presentar la propuesta del Semillero de investigación POLITEIA - Desarrollo del pensamiento crítico.

La iniciativa del Semillero de Investigación POLITEIA - Desarrollo del Pensamiento Crítico surge de la necesidad de integrar las teorías exploradas en los seminarios de investigación I y II de la especialización en paz y desarrollo territorial. El objetivo es continuar y ampliar el diálogo iniciado en el aula, para promover discusiones que trasciendan el entorno académico y conduzcan a la resolución de problemas concretos. Esta propuesta busca involucrar directamente a los estudiantes en proyectos de investigación que empleen la inteligencia artificial (IA) y tecnologías emergentes, las cuales transforman la percepción del mundo y el acceso a la investigación. Todo ello se enmarca en un enfoque ético que tiene como finalidad fomentar el pensamiento crítico y los procesos metacognitivos en cada participante del semillero.

MÉTODOS

La metodología utilizada en este artículo se basa en dos fases principales. En la fase 1, se llevó a cabo la revisión documental de la literatura existente acerca de la integración de la IA en la formación de semilleros de investigación en la era de las tecnologías emergentes. Se ha seguido un enfoque sistemático para la selección y análisis de fuentes, con el propósito de identificar las tendencias destacadas, las herramientas clave y los desafíos éticos asociados con la utilización de la IA en este contexto educativo.^(17, 18, 19)

La revisión se ha llevado a cabo mediante etapas claramente definidas, las cuales aportan rigor científico y solidez al proceso de búsqueda y selección de información, como se detalla en la Figura 1. Este enfoque metodológico permitió obtener una comprensión profunda y bien fundamentada del estado actual y de las futuras perspectivas de la integración de la IA en la formación de semilleros de investigación.^(20, 21)

A partir de los hallazgos obtenidos en la revisión documental, se avanzó hacia la fase 2 del proyecto. En esta etapa, se concibió y desarrolló un semillero de investigación con la finalidad de indagar en el rol pedagógico clave que desempeña la formación de investigadores en la contemporaneidad marcada por la presencia dominante de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes.

El semillero de investigación propuesto se erigió en torno al objetivo central de explorar y comprender a fondo cómo la pedagogía puede potenciar la formación de investigadores en un contexto caracterizado por la omnipresencia de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes. Para lograr este propósito, se adoptó un enfoque innovador y colaborativo que busca integrar de manera integral la inteligencia artificial y las

tecnologías emergentes en el proceso formativo de los investigadores en ciernes.^(22, 23, 24)

Al adoptar este enfoque, se logró un análisis holístico que considera las interacciones entre los elementos en juego, al evaluar tanto los fundamentos teóricos como los aspectos éticos y contextuales. Esto ha posibilitado la toma de decisiones informadas y la anticipación de desafíos, lo cual amplía el potencial de la IA en la formación de semilleros de investigación en el contexto educativo actual.^(25, 26)

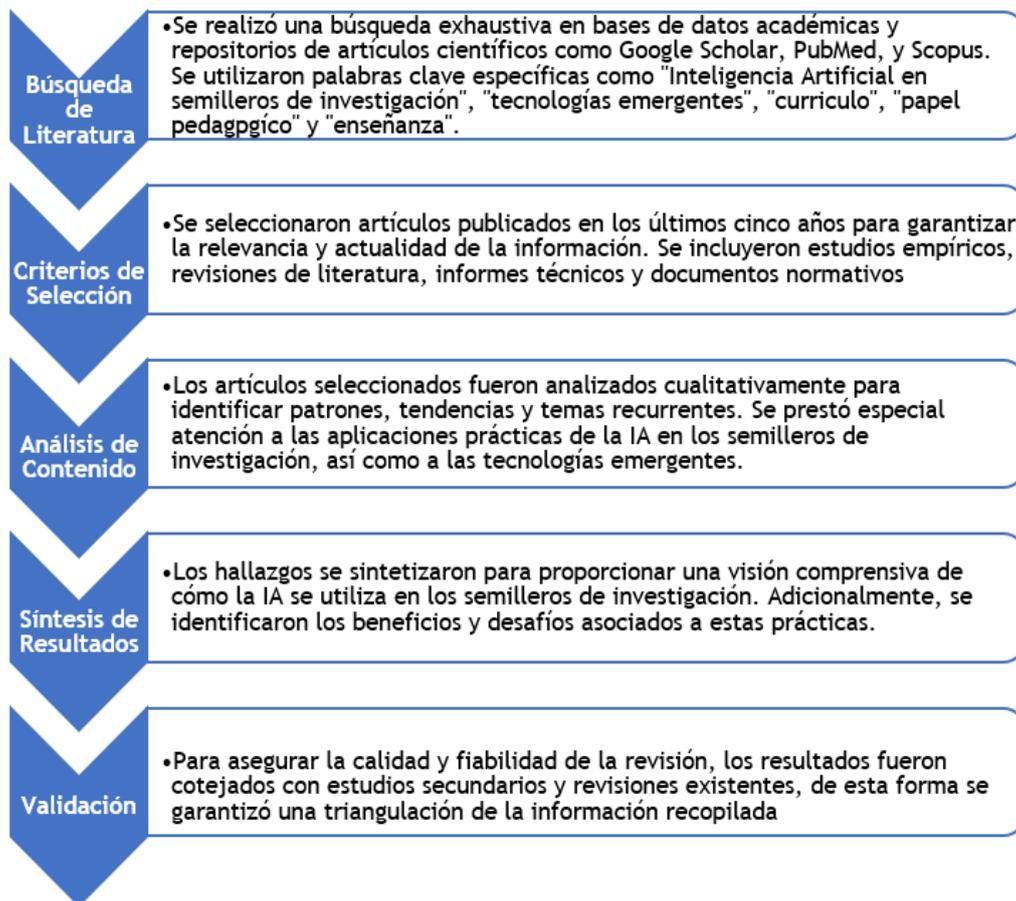


Figura 1. Etapas del proceso de revisión documental

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pedagogía de la pregunta como base epistemológica del Semillero de investigación POLITEIA - Desarrollo del pensamiento crítico

La Pedagogía de la pregunta se presenta como una metodología educativa que destaca el diálogo crítico como una herramienta esencial para la construcción colectiva del conocimiento. Al seguir la visión de Freire, esta corriente educativa subraya que la enseñanza no debe limitarse a la mera transferencia de información, sino que debe ser un proceso interactivo en el cual tanto el educador como el educando participen de forma activa en la búsqueda de soluciones a los desafíos sociales y personales. En este enfoque pedagógico, las preguntas juegan un rol central al fomentar la reflexión, el análisis profundo de la realidad y el cuestionamiento de las estructuras de poder y control.^(27,28)

La Pedagogía de la pregunta no consiste únicamente en formular interrogantes, sino en promover un diálogo horizontal y democrático entre educador y educando, donde ambos se reconocen mutuamente como sujetos activos en el proceso educativo. A través de las preguntas, se busca estimular la conciencia crítica de los individuos, invitándolos a analizar su entorno, a cuestionar las injusticias y a buscar alternativas transformadoras y por ende liberadora.^(29,30)

El papel pedagógico de formar semilleros de investigación en la era de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes se ve enriquecido al adoptar la pedagogía de la pregunta como base epistemológica. Esta metodología educativa promueve un enfoque crítico, reflexivo y participativo en el proceso investigativo, al incentivar a los estudiantes a cuestionar, indagar y proponer soluciones innovadoras ante los desafíos contemporáneos.^(31,32,33)

Al integrar la pedagogía de la pregunta en la formación de semilleros de investigación, se fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, la autonomía intelectual y la capacidad de generar conocimiento relevante y significativo en un contexto marcado por la rápida evolución tecnológica. Esto prepara a los estudiantes para enfrentar los retos del futuro y les proporciona las herramientas necesarias para prosperar en un entorno caracterizado por cambios constantes y avances tecnológicos acelerados.^(34,35)

Es imperativo que los jóvenes investigadores desarrollen habilidades críticas y creativas que les permitan adaptarse y contribuir de manera efectiva a la sociedad del conocimiento. De esta manera, al centrar la formación de semilleros en el cuestionamiento constante, el diálogo colaborativo y la exploración interdisciplinaria, se promueve una educación innovadora y pertinente que prepara a los estudiantes para liderar en un mundo cada vez más digitalizado y cambiante.^(36,37)

Fundamentación epistemológica del Semillero de investigación POLITEIA - Desarrollo del pensamiento crítico

En la era actual de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes, es fundamental el papel pedagógico de establecer semilleros de investigación. Esto se debe a la imperiosa necesidad de adecuar los métodos educativos a un entorno caracterizado por avances tecnológicos acelerados y cambios significativos. En este contexto digital, el enfoque no se limita únicamente a la absorción de conocimientos teóricos, sino que también fomenta competencias prácticas esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la innovación.^(38, 39)

Es a consideración de los autores que es posible adquirir y perfeccionar habilidades complejas mediante el aprovechamiento de la tecnología. A través de esta investigación se constata que los estudiantes pueden lograr procesos de aprendizaje mediados por computadora de manera efectiva, incluso sin recibir capacitación previa.

Por tanto, es claro que el semillero se basa en el trabajo colaborativo, la experimentación con nuevas tecnologías y las nuevas formas de generación de conocimiento. Además, se potencia el desarrollo de las competencias del siglo XXI desde la mentalidad del investigador crítico, capaz de adaptarse y prosperar en un entorno caracterizado por la constante evolución tecnológica.^(40, 41)

Propuesta del Semillero de investigación POLITEIA - Desarrollo del pensamiento crítico

La propuesta formativa representa un pilar esencial en la práctica pedagógica investigativa, en línea con los principios fundamentales de Dewey. La pedagogía investigativa es un enfoque educativo que fusiona la pedagogía con la investigación, con el propósito de potenciar la enseñanza y el aprendizaje. En contraposición a simplemente aplicar métodos pedagógicos preestablecidos, los educadores que adoptan esta perspectiva investigan activamente sus propias prácticas educativas.^(42, 43)

Este enfoque implica una reflexión constante sobre la enseñanza, la experimentación con nuevas estrategias y la adaptación basada en los resultados obtenidos. Se fomenta así un ciclo continuo de mejora y adaptación, al permitirle a los docentes transformarse en investigadores dentro de su propio campo. Mediante esta dinámica, se promueve una evolución constante en la práctica pedagógica, orientada hacia la excelencia educativa y el desarrollo continuo de estrategias eficaces de enseñanza y aprendizaje.^(42, 44)

En el contexto estudiado, el semillero desempeña un papel fundamental al contribuir tanto a la formación académica como al compromiso con la comunidad. Por un lado, facilita el desarrollo del pensamiento crítico al brindar un espacio para el análisis y la reflexión sobre el entorno y fomentar el diálogo en busca de soluciones. Este enfoque se apoya en principios metodológicos que impulsan la investigación de manera dinámica, convirtiéndose en una práctica pedagógica investigativa.^(43, 44)

El objetivo principal de esta iniciativa es construir conocimiento de manera colaborativa, centrándose en las necesidades y particularidades de las comunidades locales. Se busca crear un entorno propicio para la reflexión crítica, al potenciar las actividades territoriales emprendidas por nuestros estudiantes desde una perspectiva académica. A través de este enfoque, se pretende visibilizar las realidades locales y promover diversas estrategias de investigación que fortalezcan los procesos comunitarios, al proporcionar a los participantes herramientas metodológicas que enriquezcan sus acciones en los entornos locales. Estos esfuerzos se sustentan en los criterios expuestos en la figura 2.

A través del trabajo del semillero, la meta de los autores es convertirse en un referente en la promoción y el desarrollo del pensamiento crítico. Esto será posible mediante un enfoque innovador y efectivo que emplea las tecnologías de la comunicación y la inteligencia artificial. Por tanto, la intención del semillero es explorar y generar conocimiento en el ámbito educativo al centrarse en cómo estas herramientas digitales pueden potenciar habilidades cognitivas avanzadas en los individuos.⁽⁴⁵⁾

Un propósito esencial de este proyecto es capacitar a las personas para que puedan analizar, evaluar y cuestionar la información de manera profunda y reflexiva. A través de un enfoque multidisciplinario, se propone colaborar en la creación de proyectos que investiguen el impacto transformador de las tecnologías emergentes y la inteligencia artificial en el desarrollo del pensamiento crítico. De esta manera, es posible contribuir al

fortalecimiento de una sociedad más informada, reflexiva y participativa.

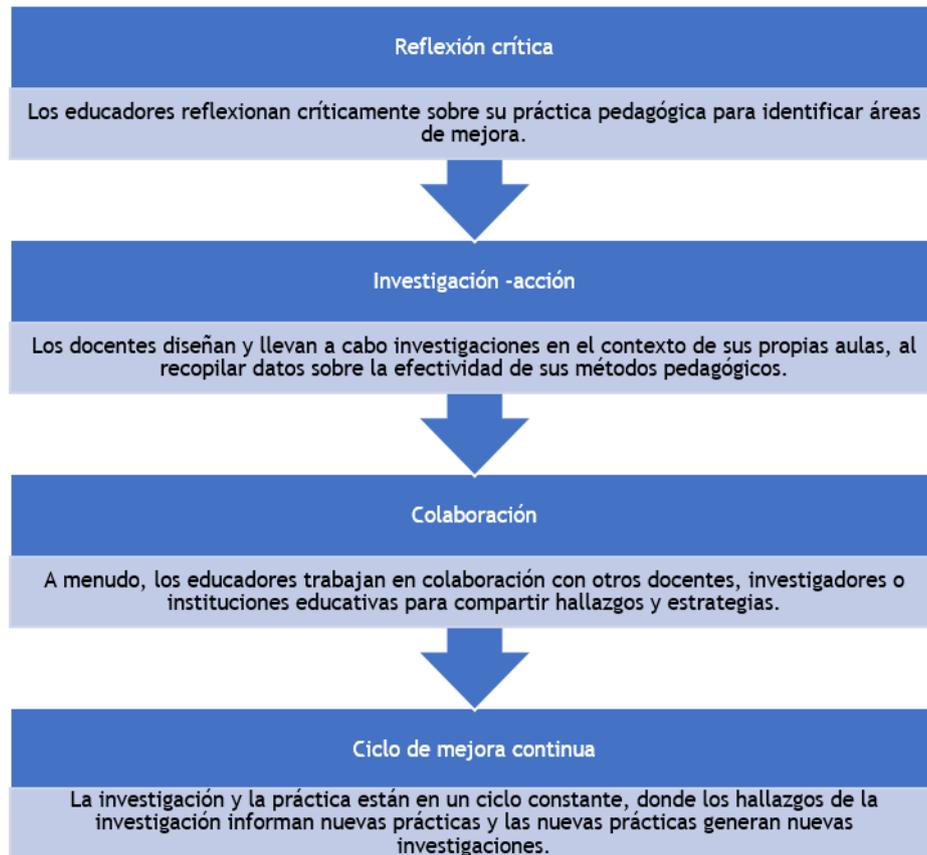


Figura 2. Criterios para la construcción de semilleros de investigación

El enfoque asumido se basa en la investigación, la promoción y la difusión de prácticas innovadoras que aprovechen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para fortalecer el pensamiento crítico en diversos contextos. Por lo tanto, una prioridad es fomentar la formación de investigadores y profesionales capacitados en la integración de estas nuevas tecnologías, al empoderar a los individuos para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo de manera informada, reflexiva y ética, en pos del desarrollo sostenible y el bienestar global.^(46, 47)

Acciones

El enfoque de este trabajo se alinea con las líneas de investigación de la Corporación Unificada de Educación Superior (CUN), que se centra en gestión y tecnología, innovación pedagógica y responsabilidad social. Estas líneas buscan fortalecer y consolidar comunidades científicas y académicas que brinden una formación integral a los estudiantes.^(48, 49)

En la línea de gestión y tecnología, el objetivo establecido es estimular el desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación de la inteligencia artificial y tecnologías emergentes. Asimismo, se busca equipar a las organizaciones con conocimientos y herramientas que les permitan optimizar su administración, al fomentar la colaboración y conciencia colectiva para superar obstáculos.

En el campo de la innovación pedagógica, se plantea construir bases teóricas y metodológicas sólidas que fundamenten la pedagogía como un área interdisciplinaria de estudio. Por tanto, una meta a lograr es generar nuevos conocimientos en educación, al desafiar concepciones tradicionales y promover una nueva tradición educativa acorde con las realidades contemporáneas.

Por último, en relación con la línea de responsabilidad social, se hace necesario abordar aspectos como el papel de la mujer en la sociedad y el desarrollo sostenible. Estos temas son esenciales en el contexto de la institución estudiada en su interacción con la sociedad, con el propósito de cuestionar mentalidades y fomentar prácticas democráticas y respetuosas tanto con el entorno como con los derechos humanos.

Productos

En la actualidad, la formación de semilleros de investigación se destaca como una estrategia fundamental para crear espacios de aprendizaje que fomenten el desarrollo de habilidades cruciales como el trabajo en

equipo, el pensamiento crítico, la creatividad y la curiosidad intelectual. Al integrar la inteligencia artificial con otras tecnologías, se abre la puerta a nuevas formas de abordar problemas complejos, analizar grandes volúmenes de datos y encontrar soluciones innovadoras. ^(50, 51)

Esta integración tecnológica no solo permite explorar nuevas perspectivas en la resolución de desafíos, sino que también facilita la adquisición de competencias digitales y habilidades técnicas altamente valoradas en el mercado laboral actual. Los semilleros de investigación se convierten así en entornos dinámicos donde los participantes pueden desarrollar capacidades relevantes para afrontar los retos del mundo contemporáneo, preparándolos de manera efectiva para enfrentar las demandas cambiantes de la sociedad y el ámbito laboral.

Propósitos e innovación

En la CUN, se concibe al docente como el facilitador de los procesos educativos, donde el estudiante busca y explora en su entorno para lograr un aprendizaje significativo, al aprovechar diversas herramientas tecnológicas que se perciben como aliadas en el ámbito académico. De esta forma, se convierte la investigación en un compromiso social que refleja la realidad de social en la que se enmarcan los estudiantes. Por tanto, el presente semillero de investigación se enfoca en el abordaje de diversas temáticas de manera integral, con un enfoque que se detalla en la figura 3.

Además, se pretende abordar la interdisciplinariedad y la colaboración al explorar cómo la formación de investigadores puede fomentar la colaboración entre diversas disciplinas y enfoques, al crear un entorno propicio para el desarrollo académico y personal de los estudiantes. Esto se logra al incentivar la colaboración interdisciplinaria, el compromiso social y la búsqueda de soluciones innovadoras para los desafíos contemporáneos.

Los objetivos establecidos a corto, mediano y largo plazo incluyen fomentar la participación activa de los estudiantes en proyectos de investigación interdisciplinaria relacionados con la paz y el desarrollo territorial. Con estos objetivos se busca impulsar la formación de habilidades investigativas y el pensamiento crítico en el ámbito de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes, al establecer redes de colaboración con otros semilleros de investigación y entidades externas para enriquecer el trabajo académico.

Una aspiración esencial del semillero es consolidar una comunidad académica comprometida con la generación de conocimiento aplicado a la resolución de conflictos y la promoción de la paz, con el objetivo de publicar investigaciones relevantes en revistas especializadas que contribuyan al avance del campo de estudio. Finalmente, se aspira a ser un referente nacional e internacional en la formación de semilleros de investigación centrados en la inteligencia artificial, las tecnologías emergentes, la paz y el desarrollo territorial. Además, otro propósito esencial es establecer alianzas estratégicas con instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y empresas para implementar soluciones innovadoras basadas en la investigación generada por el semillero, al contribuir activamente a la construcción de una sociedad más justa, equitativa y sostenible a través del conocimiento producido y compartido en el ámbito académico.

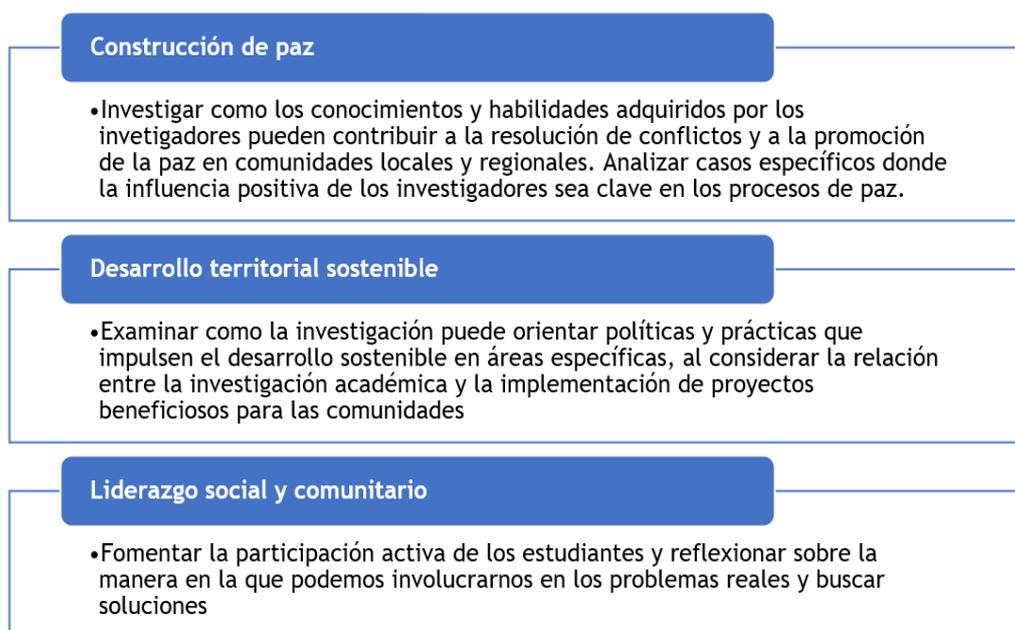


Figura 3. Enfoque para la construcción de semilleros de investigación

CONCLUSIONES

La pedagogía desempeña un rol fundamental en la formación y fortalecimiento de semilleros de investigación que incorporan la inteligencia artificial y tecnologías emergentes. Al integrar la teoría de las inteligencias múltiples, se destaca la importancia de cultivar habilidades diversas en los estudiantes, como el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. La iniciativa del Semillero de Investigación POLITEIA - Desarrollo del Pensamiento Crítico surge como respuesta a la necesidad de integrar teorías en el campo de la paz y el desarrollo territorial. Esto promueve debates que trascienden el aula y conducen a la resolución de problemas con el uso ético de la inteligencia artificial y tecnologías emergentes para fomentar el pensamiento crítico y meta-cognitivo en los participantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zawacki-Richter O, Marín V, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *Int J Educ Technol High Educ.* 2019;16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
2. Zhan Z, Shen W, Lin W. Effect of product-based pedagogy on students' project management skills, learning achievement, creativity, and innovative thinking in a high-school artificial intelligence course. *Frontiers in Psychology.* 2022;13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.849842>
3. Afanador Cubillos N. Historia de la producción y sus retos en la era actual. *Región Científica.* 2023;2(1):202315. <https://doi.org/10.58763/rc202315>
4. Gómez-Cano C, Sánchez-Castillo V, Santana-González Y. Factores que inciden en la procrastinación académica de los estudiantes de educación superior en Colombia. *Univ Soc.* 2023;15(4):421-431. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3995>
5. Mohamed S, Png M, Isaac W. Decolonial AI: Decolonial Theory as Sociotechnical Foresight in Artificial Intelligence. *Philos Technol.* 2020;33:659-684. <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00405-8>
6. Cardeño-Portela N, Cardeño-Portela EJ, Bonilla-Blanchar E. Las TIC y la transformación académica en las universidades. *Región Científica.* 2023;2(2):202370. <https://doi.org/10.58763/rc202370>
7. Swist T, Humphry J, Gulson K. Pedagogic encounters with algorithmic system controversies: a toolkit for democratising technology. *Learn Media Technol.* 2023;48:226-239. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2185255>
8. Gonzales-Tito YM, Quintanilla-López L, Pérez-Gamboa AJ. Metaverse and education: a complex space for the next educational revolution. *Metaverse Basic Appl Res.* 2023;2:56. <https://doi.org/10.56294/mr202356>
9. Urbano-Bonilla A, Roa-Varón A, H M. Dr. Javier Alejandro Maldonado-Ocampo. *Ichthyol Herpetol.* 2021;109:1073-1074. <https://doi.org/10.1643/t2021115>
10. Gómez Cano CA. Ingreso, permanencia y estrategias para el fomento de los Semilleros de Investigación en una IES de Colombia. *Región Científica.* 2022;1(1):20226. <https://doi.org/10.58763/rc20226>
11. Gough K, Vélez-Torres I, Ruetten-Orihuela K, Fayad J, Bueno B, Corredor G, Escobar-Tello C, Hurtado D, Larrea J, Piccolino G, Reyes K, Rubiano J, Suarez A, Grootheest S. Engaged pedagogic research: Transforming societies through co-learning and social action. *Environment and Planning C: Politics and Space.* 2022;41:109-129. <https://doi.org/10.1177/23996544221116628>
12. Hammelman C, Arias C, Cuadros U, Hayes-Conroy A, Muñoz D, Quintero X, Montoya A. Reflections on the affective contributions to research success in two participatory projects in Colombia. *Qualitative Research.* 2020;20:378-395. <https://doi.org/10.1177/1468794119851338>
13. Eslava-Zapata R, Mogollón Calderón O Z, Chacón Guerrero E. Socialización organizacional en las universidades: estudio empírico. *Región Científica.* 2023;2(2):202369. <https://doi.org/10.58763/rc202369>
14. Monzón-Pinglo L A, Davila-Cisneros J D, Rodríguez-Torres E, Pérez-Gamboa A J. La resiliencia en el contexto universitario, un estudio mixto exploratorio. *Pensamiento Americano.* 2023;16(31):1-15. <https://doi.org/10.56294/mw202536>

org/10.21803/penamer.16.31.636

15. Huddart J, Crawford A, Luna-Tapia A, Restrepo S, Palma F. EBP-Colombia and the bioeconomy: Genomics in the service of biodiversity conservation and sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2022;119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2115641119>
16. Ordóñez-Matamoros G, Vernot-López M, Moreno-Mattar O, Orozco L. Exploring the Effects of North-South and South-South Research Collaboration in Emerging Economies, the Colombian Case. *Review of Policy Research*. 2020;37:174-200. <https://doi.org/10.1111/ropr.12378>
17. López Rodríguez del Rey M M, Inguanzo Ardila A M, Guerra Domínguez E. La Orientación Educativa. Desafíos teóricos y prácticos. *Región Científica*. 2024;3(1):2024245. <https://doi.org/10.58763/rc2024245>
18. Pérez Gamboa A J, García Acevedo Y, García Batán J. Proyecto de vida y proceso formativo universitario: un estudio exploratorio en la Universidad de Camagüey. *Trasnsformación*. 2019;15(3):280-296. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552019000300280
19. Obschonka M, Audretsch D. Artificial intelligence and big data in entrepreneurship: a new era has begun. *Small Business Economics*. 2019;55:529-539. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00202-4>
20. López-González Y Y. Competencia digital del profesorado para las habilidades TIC en el siglo XXI: una evaluación de su desarrollo. *Región Científica*. 2023;2(2):2023119. <https://doi.org/10.58763/rc2023119>
21. Budhwar P, Malik A, Silva M, Thevisuthan P. Artificial intelligence - challenges and opportunities for international HRM: a review and research agenda. *The International Journal of Human Resource Management*. 2022;33:1065-1097. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2035161>
22. Borges A, Laurindo F, Spínola M, Gonçalves R, Mattos C. The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions. *International Journal of Information Management*. 2020;57:102225. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2020.102225>
23. Duan Y, Edwards J, Dwivedi Y. Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data - evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*. 2019;48:63-71. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2019.01.021>
24. Brem A, Giones F, Werle M. The AI Digital Revolution in Innovation: A Conceptual Framework of Artificial Intelligence Technologies for the Management of Innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 2021;PP:1-7. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3109983>
25. Velásquez Castro LA, Paredes-Águila JA. Revisión sistemática sobre los desafíos que enfrenta el desarrollo e integración de las tecnologías digitales en el contexto escolar chileno, desde la docencia. *Región Científica*. 2024;3(1):2024226. <https://doi.org/10.58763/rc2024226>
26. Ahmed N, Wahed M, Thompson N. The growing influence of industry in AI research. *Science*. 2023;379:884-886. <https://doi.org/10.1126/science.ade2420>
27. Faúndez A, Freire P. *Hacia una pedagogía de la pregunta*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: La Aurora; 1986. <https://isbn.cloud/9789505510603/hacia-una-pedagogia-de-la-pregunta>
28. Jackson G. Intergroup Dialogue Pedagogy, Processes, and Outcomes: The Moderating Role of Students' Openness to Multiple Perspectives. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*. 2021;123:1-34. <https://doi.org/10.1177/016146812112300607>
29. Zapata Muriel FA, Montoya Zapata S, Montoya-Zapata D. Dilemas éticos planteados por el auge de la inteligencia artificial: una mirada desde el transhumanismo. *Región Científica*. 2024;3(1):2024225. <https://doi.org/10.58763/rc2024225>
30. Pérez-Gamboa AJ, Rodríguez-Torres E, Camejo-Pérez Y. Fundamentos de la atención psicopedagógica para la configuración del proyecto de vida en estudiantes universitarios. *Educación y Sociedad*. 2023;21(2):67-

89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7979972>

31. Gómez-Cano C, Sánchez-Castillo V, Clavijo-Gallego TA. Redes de conocimiento y colaboración internacional en torno al Generative Pre-trained Transformer (GPT): Un estudio bibliométrico. *Metaverse Basic and Applied Research*. 2023;2:33. <https://doi.org/10.56294/mr202333>

32. Kammerer-David MI, Murgas-Téllez B. La innovación tecnológica desde un enfoque de dinámica de sistemas. *Región Científica*. 2024;3(1):2024217. <https://doi.org/10.58763/rc2024217>

33. Sanabria Martínez MJ. Construir nuevos espacios sostenibles respetando la diversidad cultural desde el nivel local. *Región Científica*. 2022;1(1):20222. <https://doi.org/10.58763/rc20222>

34. Maury AL, Cassetta Córdoba JP, Mora Caicedo JL. Los semilleros de investigación como estrategia pedagógica transformadora en el desarrollo de habilidades y competencias investigativas. *Fedumar Pedagogía Y Educación*. 2023;4(1):145-181. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/fedumar/article/view/1511>

35. Ye P, Xu X. A case study of interdisciplinary thematic learning curriculum to cultivate “4C skills”. *Frontiers in Psychology*. 2023;14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1080811>

36. Gube M, Lajoie S. Adaptive expertise and creative thinking: A synthetic review and implications for practice. *Thinking Skills and Creativity*. 2020;35:100630. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100630>

37. Arango M, Silva J. El impacto de los semilleros de investigación en el desarrollo de competencias en la era digital. *Revista Colombiana de Educación*. 2020;38(2):123-141. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3928

38. González P, Martínez R. La inteligencia artificial como herramienta pedagógica en los semilleros de investigación. *Revista de Tecnología y Educación*. 2021;15(1):45-67. <https://zenodo.org/record/7823874>

39. Guan C, Mou J, Jiang Z. Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*. 2020;4:134-147. <https://doi.org/10.1016/J.IJIS.2020.09.001>

40. Mora H, Pont M, Guilló A, Pertegal-Felices M. A collaborative working model for enhancing the learning process of science & engineering students. *Computers in Human Behavior*. 2020;103:140-150. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.008>

41. Shadiev, R., & Wang, X. A Review of Research on Technology-Supported Language Learning and 21st Century Skills. *Frontiers in Psychology*. 2022;13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.897689>

42. Dewey, J. *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. New York: MacMillan. 1916. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=298852>

43. Wahlström, N., Bossér, U., & Vogt, B. Teaching as a pedagogical responsibility: an introduction. *Journal of Curriculum Studies*. 2023;55:1-7. <https://doi.org/10.1080/00220272.2023.2172361>

44. Dewey, J. *Experience and Education*. New York: Macmillan Company. 1938. https://archive.org/stream/ExperienceAndEducation-JohnDewey/dewey-edu-experience_djvu.txt

45. Roman-Acosta, D., Rodríguez-Torres, E., Baquedano-Montoya, M. B., López-Zavala, L., & Pérez-Gamboa, A. J. ChatGPT y su uso para perfeccionar la escritura académica en educandos de posgrado. *Praxis Pedagógica*. 2024;24(36):53-75. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/3536>

46. Gallardo-Montes, C., Caurcel-Cara, M., Crisol-Moya, E., & Peregrina-Nievas, P. ICT Training Perception of Professionals in Functional Diversity in Granada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032064>

47. Reyes, V., McLay, K., Thomasse, L., Olave-Encina, K., Karimi, A., Rahman, M., Seneviratne, L., & Tran, T. Enacting Smart Pedagogy in Higher Education Contexts: Sensemaking through Collaborative Biography. *Technology, Knowledge and Learning*. 2021;26:1153-1168. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09495-5>

48. Roos, N. A Matter of Responsible Management from Higher Education Institutions. Sustainability. 2019;11:1-17. <https://doi.org/10.3390/su11226502>

49. Meseguer-Sánchez, V., Abad-Segura, E., Belmonte-Ureña, L., & Molina-Moreno, V. Examining the Research Evolution on the Socio-Economic and Environmental Dimensions on University Social Responsibility. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134729>

50. Rampersad, G. Robot will take your job: Innovation for an era of artificial intelligence. Journal of Business Research. 2020;116:68-74. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.019>

51. Haneberg, D., & Aaboen, L. Incubation of technology-based student ventures: The importance of networking and team recruitment. Technology in Society. 2020;63:101402. <https://doi.org/10.1016/J.TECHSOC.2020.101402>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Curación de datos: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Análisis formal: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Investigación: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Metodología: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Administración del proyecto: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Recursos: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Software: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Supervisión: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Validación: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Visualización: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Redacción - borrador original: Lay Aracely Rodríguez Hernández.

Redacción - revisión y edición: Lay Aracely Rodríguez Hernández.