



David Ocampo-Eyzaguirre¹

E-mail: david.ocampo@uatf.edu.bo

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2406-7544>

Dolores Vélez-Jimenez²

E-mail: dolores.velez@unibe.edu.py

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-1103-7856>

Nivia Esther Gutiérrez-De Gracia³

E-mail: nivia.gutierrez@unachi.ac.pa

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3083-1641>

¹Universidad Autónoma Tomás Frías, Bolivia.

²Universidad Iberoamericana UNIBE, Paraguay

³Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ocampo-Eyzaguirre, D., Vélez-Jiménez, D., & Gutierrez-De Gracia, N. (2024). Tecnologías convergentes, impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores: Una revisión sistemática. *Revista Sociedad & Tecnología*, 7(S1), 210-230. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v7iS1.502>.

===== o =====

Tecnologías convergentes, inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores: una revisión sistemática.

RESUMEN

El estudio examina los fundamentos de la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores. **El objetivo** principal es desarrollar un análisis teórico sistematizado sobre cómo las tecnologías convergentes, junto con el impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias, pueden ofrecer un enfoque alternativo para la formación de investigadores. Este enfoque tiene como objetivo facilitar el conocimiento, la comprensión, la interpretación y la transformación de las realidades sociales. La **investigación** se basa en una revisión sistemática de diversas bases de datos, incluyendo REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina), SciELO (Biblioteca Científica Electrónica en Línea), SCOPUS, Latindex y Science Academy. Se utilizó el método PRISMA para el análisis de datos, que abarca las etapas de identificación, selección, elegibilidad e inclusión. Los criterios de selección para el análisis sistematizado se centraron en la inteligencia artificial, las neurociencias y la formación de investigadores, limitándose a documentos escritos en español e inglés. Los **resultados** presentan los fundamentos teóricos sobre cómo la inteligencia artificial y las neurociencias impactan en la formación de investigadores, destacando su relevancia en el contexto académico actual.

Palabras claves: neurociencias; inteligencia artificial; formación de investigadores; tecnologías convergentes.

CONVERGENT TECHNOLOGIES, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEUROSCIENCES ON THE TRAINING OF RESEARCHERS: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

The study examines the foundations of artificial intelligence and neuroscience in the training of researchers. The main objective is to develop a systematic theoretical analysis of how converging technologies, along with the impact of artificial intelligence and neuroscience, can offer an alternative approach to the training of researchers. This approach seeks to enable knowledge, understanding, interpretation, and the transformation of social realities. The research is based on a systematic review of various databases, including REDALYC (Network of Scientific Journals of Latin America), SciELO (Scientific Electronic Library Online), SCOPUS, Latindex, and Science Academy. The PRISMA method was used for data analysis, which covers the stages of identification, selection, eligibility, and inclusion. The selection criteria for the systematic analysis focused on artificial intelligence, neuroscience, and the training of researchers, limited to documents written in Spanish. The results present the theoretical foundations on how artificial intelligence and neuroscience impact the training of researchers, highlighting their relevance in the current academic context.

Keywords: neuroscience; artificial intelligence; research training; convergent technologies.

===== o =====

Tecnologias Convergentes, Inteligência Artificial e Neurociências na Formação de Pesquisadores: Uma Revisão Sistemática

RESUMO

O estudo examina os fundamentos da inteligência artificial e das neurociências na formação de pesquisadores. O objetivo principal é desenvolver uma análise teórica sistematizada sobre como as tecnologias convergentes, juntamente com o impacto da inteligência artificial e das neurociências, podem oferecer uma abordagem alternativa para a formação de pesquisadores. Essa abordagem busca possibilitar o conhecimento, a compreensão, a interpretação e a transformação de realidades sociais. A pesquisa é baseada em uma revisão sistemática de diversas bases de dados, incluindo REDALYC (Rede de Revistas Científicas da América Latina), SciELO (Biblioteca Científica Eletrônica Online), SCOPUS, Latindex e Science Academy. Foi utilizado o método PRISMA para a análise de dados, que abrange as etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão. Os critérios de seleção para a análise sistematizada centraram-se na inteligência artificial, nas neurociências e na formação de pesquisadores, limitando-se a documentos escritos em espanhol. Os resultados apresentam as fundamentações teóricas sobre como a inteligência artificial e as neurociências impactam a formação de pesquisadores, destacando sua relevância no contexto acadêmico atual.

Palavras-chave: neurociências; inteligência artificial; formação de pesquisadores; tecnologias convergentes.

INTRODUCCIÓN

En la última década, la acelerada evolución de la inteligencia artificial (IA) y las neurociencias han transformado profundamente el panorama de la investigación científica. Estas tecnologías convergentes no solo han revolucionado la forma en que comprendemos y manipulamos los datos, sino que también están redefiniendo los métodos y enfoques utilizados en la formación de nuevos investigadores.

La inteligencia artificial, con su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y modelar procesos complejos, ha permitido avances significativos en la interpretación de fenómenos cerebrales y cognitivos, mientras que las neurociencias están proporcionando nuevas perspectivas sobre el funcionamiento humano, abriendo así nuevas fronteras en la investigación interdisciplinaria.

En este contexto, la formación de investigadores se enfrenta a un desafío y una oportunidad sin precedentes: la necesidad de integrar conocimientos y habilidades en ambas disciplinas para abordar problemas complejos y multidimensionales. Es así que, la formación de investigadores reviste una importancia básica en los entornos académicos y la comunidad científica, en esta línea Padrón (2019), planteó la importancia y la necesidad de comprender y fortalecer los procesos de formación de investigadores *"... si no se comprende lo que es investigar, la estructura y su funcionalidad, no es posible investigar y mucho menos formar investigadores"*. Por ello, la importancia de desarrollar procesos de análisis respecto a la formación de investigadores sociales en esta nueva era de la Inteligencia Artificial y las Neurociencias, que permitan desarrollar un conjunto de competencias y habilidades digitales, que permitan explicar e interpretar determinados los problemas inherentes a la investigación científica.

En esta línea, es importante en esta nueva era cambiar y proponer nuevos paradigmas en los procesos de formación de investigadores; mismas que, se adecuen a las nuevas tendencias tecnológicas y el contexto de las necesidades sociales *"una de las mayores dificultades, en la formación de investigadores se encuentra en la prevalencia del enfoque positivista arraigado en la academia del contexto latinoamericano..."* (Vélez & Villafuerte, 2019 p. 45).

Lo anterior, pone en evidencia los desafíos más importantes de la academia latinoamericana y a nivel general, la diversificación de los diferentes enfoques y paradigmas en el proceso de formación de investigadores sociales, privilegiando de esta manera las ideas, las motivaciones, la creatividad entre otras cosas sobre los hechos y los problemas sociales en la nueva era de la inteligencia artificial.

El presente estudio de revisión sistemática, tiene como **objetivo** principal desarrollar un análisis teórico sistematizado sobre cómo las tecnologías convergentes, junto con el impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias, pueden ofrecer un enfoque alternativo para la formación de investigadores. Con ello, se busca proporcionar una visión comprensiva de cómo estas tecnologías están moldeando el futuro de la investigación y cuál es el papel de la formación académica en este nuevo paradigma científico.

El argumento fundamental del presente estudio radica en la importancia de la inmersión de las tecnologías emergentes, así como el impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias en los procesos de formación de investigadores; es decir, utilizar estrategias basados en estas nuevas tecnologías y propuestas paradigmáticas que permitan fortalecer la formación de investigadores en las instituciones de formación académica y científica.

Las tecnologías emergentes como una nueva categoría en la formación de nuevos investigadores

Para citar tan solo algunas áreas de aplicación, las nuevas tecnologías emergentes para el desarrollo de investigaciones, han contribuido de manera muy significativa en los procesos de generación de nuevos conocimientos. Mientras muchos desarrollan nuevas tecnologías para los procesos de investigación, algunos plantean modelos informáticos que pretenden predecir el futuro, otros plantean novedosos métodos de intervención en salud pública, diagnóstico de enfermedades, fomento de la creatividad, entre tantas otras aplicaciones que sugieren sociedades llenas de innovaciones que aún no hemos sido capaces de imaginar.

Mirar al futuro seguramente depara sorpresas aún a las mentes más inquietas; es así que, cuando dos campos científicos convergen, la nueva integración lleva a la creación de un nuevo campo de investigación-acción.

Vivimos en un contexto caracterizado por una convergencia de aportaciones de distintas áreas del conocimiento que se erigen como nuevas disciplinas profesionales o son el inicio de nuevas innovaciones. A medida que se publican los diferentes avances científicos en áreas como la: neurociencia, inteligencia artificial, estadística, biomecánica, informática, matemáticas, ingeniería, etc., se desarrolla una convergencia de estos avances científicos que, nos permite, desarrollar un nuevo paradigma que inunda las líneas de producción científica de la capacitación en la investigación científica.

De la revisión de la literatura disponible, encontramos diversas definiciones relacionadas a las tecnologías convergentes, la National Science Foundation norteamericana (NSF) se ha referido en diferentes oportunidades a este término en su versión en inglés (Convergent Technologies, CT). Según ese organismo, las tecnologías convergentes son aquellas que "incorporan cualquier combinación de tecnologías de la información, ciencias físicas, matemáticas, ciencias biológicas, ciencias y tecnologías del comportamiento, y ciencias y tecnologías sociales, conjuntamente con la ocurrencia de cambios en las estructuras existentes de la mano de obra, producción, distribución y consumo de productos y servicios" (NSF, 2003, p. vi).

En este contexto, las tecnologías convergentes se constituyen una nueva categorización de las tecnologías emergentes y, consecuentemente, un nuevo tipo de sistema tecnológico. Trapp (2024), establece que las tecnologías convergentes se refieren a la integración de diversas disciplinas científicas, particularmente en las ciencias de la vida, potenciando las capacidades de resolución de problemas, el caso particular de este estudio efectivamente refiere a la integración de disciplinas.

En esta línea, Bruque et al. (2015), adoptó una perspectiva de referencia similar y consideró que se existe, en la actualidad, una segunda ola mundial de innovación que viene a la par del desarrollo de lo que denomina tecnologías convergentes, las cuales resultan de la fusión e integración de tecnologías convencionales y que procura alcanzar un impacto a gran escala en diversos mercados y/o sectores socio-económicos a través de productos, servicios y sistemas avanzados que den respuesta a necesidades, problemáticas y deseos complejos.

Bases teóricas y científicas de la inteligencia artificial y los nuevos desafíos en la formación de investigadores

Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y las neurociencias, se han constituido en un área de interés particular en la formación de nuevos investigadores científicos.

La Inteligencia Artificial se constituye en la actualidad, en un medio importante para la formación de investigadores científicos; además de ser, una oportunidad que permite desarrollar un conjunto de estrategias metodológicas que facilitan la sistematización teórica y el procesamiento de datos en los procesos de investigación.

La integración de la inteligencia artificial en la formación de investigadores presenta desafíos para los académicos, investigadores y docentes que de algún modo tienen relación con la formación de investigadores, entre los desafíos encontramos:

- La adquisición y el fortalecimiento de competencias tecnopedagógicas
- Conocimiento a un nivel aplicativo, herramientas basadas en la Inteligencia artificial
- Desarrollo de un equilibrio entre la automatización y la interacción humana

La adquisición y el fortalecimiento de competencias tecnopedagógicas:

Las competencias tecnopedagógicas hacen referencia a la capacidad de integrar de manera efectiva la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto incluye habilidades para utilizar herramientas digitales, diseñar estrategias didácticas que las incorporen y evaluar su impacto en el aprendizaje. En el ámbito de la investigación, estas competencias permiten a los investigadores gestionar proyectos de manera eficiente, comunicarse efectivamente con diferentes audiencias y explorar nuevos métodos de recopilación y análisis de datos.

El fortalecimiento de las competencias tecnopedagógicas debe ser un proceso continuo. Algunas estrategias para lograrlo incluyen:

- *Capacitación y Desarrollo Profesional:* Instituciones educativas y de investigación deben ofrecer programas de formación que incluyan talleres y cursos sobre el uso de tecnologías educativas y metodologías didácticas innovadoras.
- *Aprendizaje Basado en Proyectos:* Fomentar un aprendizaje práctico en el que los investigadores apliquen habilidades en situaciones reales o simuladas puede ser beneficioso para el fortalecimiento de sus competencias.
- *Mentoría y Cohortes de Aprendizaje:* Promover un ambiente donde los investigadores experimentados puedan compartir sus conocimientos y experiencias, facilitando un aprendizaje más profundo y contextualizado.

La adquisición y el fortalecimiento de competencias tecnopedagógicas son componentes esenciales en la formación de investigadores efectivos. A medida que la tecnología avanza y se integra en todos los aspectos de la educación y la práctica investigativa, es imperativo que los futuros investigadores desarrollen estas competencias para potenciar su potencial y contribuir al avance del conocimiento. La educación superior debe, por tanto, priorizar la formación en estas áreas para enfrentar los retos del futuro.

Dominio de las herramientas basadas en la Inteligencia artificial:

El conocimiento y dominio de las herramientas basadas en la inteligencia artificial para la investigación, implica entender cómo utilizar estas herramientas para resolver problemas específicos, mejorar procesos y optimizar resultados en diversas áreas.

Sin duda, el dominio y el conocimiento de las herramientas basadas en inteligencia artificial permitirán fortalecer los procesos de formación de investigadores y aprovechar al máximo las capacidades de estas tecnologías. Familiarizarse con estas herramientas y sus aplicaciones prácticas es crucial para innovar y mejorar en un

entorno dinámico y competitivo. La capacidad de implementar la IA en diversas áreas no solo optimiza procesos, sino que también abre nuevas oportunidades y recursos que pueden transformar radicalmente la manera en que trabajamos y vivimos.

Las neurociencias y sus fundamentos neurocientíficos en la formación de investigadores

Los avances en neurociencias, en el contexto de la inteligencia artificial, son cada vez más relevantes en el ámbito universitario y en la formación académica. Autores como: Francisco Mora, José Antonio Marina, Erik Kandel, Erik Jansel, Tomás Ortiz, José Ramón Alonso, Jesús Guillen, David Bueno y entre otros, solo para citar algunos de ellos, en los últimos 10 años han publicado numerosos estudios, que han contribuido a comprender las Neurociencias y sus fundamentos Neurocientíficos en el proceso del aprendizaje – la enseñanza y la formación de nuevos investigadores.

“Las Neurociencias son el conjunto de ciencias y disciplinas científicas y académicas que estudian el sistema nervioso, centrando su atención en la actividad del cerebro y su relación e impacto en el comportamiento” (Gago & Elgier, 2018).

En palabras de Blakemore y Frith (2011), “Las neurociencias nacen como un paraguas epistemológico que reúne a diferentes disciplinas (psicología, filosofía, medicina, biología, química, educación, entre otras) con la intención de conocer la estructura, la función, el desarrollo, la bioquímica, el funcionamiento neuronal y la patología del sistema nervioso, así como la forma en que sus diferentes elementos interactúan, dando lugar a las bases biológicas de la conducta” (citado por Gago & Elgier, 2018; p. 477).

En este contexto, es posible establecer el correlato neurobiológico de los comportamientos y funciones cognitivas humanas, desarrollando nuevas formas de comprender e interpretar la mente humana. La aplicación de las neurociencias al campo educativo constituye la llamada neurociencia cognitiva y este proceso; sin duda, tiene una relación estrecha con la formación de nuevos investigadores.

En base a lo mencionado, Cuestas Rivas, Joau (2009), plantea que: “Durante el proceso de aprendizaje, los circuitos del cerebro sufren cambios. De su estudio se ocupa la neurodidáctica, una nueva disciplina según la cual la neurociencia puede ayudar a los educadores a desarrollar mejores estrategias didácticas” (Citado por: Ocampo-Eyzaguirre, 2019, p. 37).

Lo anterior hace ver, la importancia de desarrollar estrategias didácticas basada en los fundamentos neurocientíficos de las Neurociencias, dirigidas a fortalecer los procesos de aprendizaje enseñanza de la investigación científica; fundamentalmente que, permita contribuir a fortalecer los procesos de formación de investigadores. A partir de ello, “el aprendizaje tiene como base el sistema nervioso; el cerebro es el órgano que permite: pensar, desear, actuar, es el fundamento de múltiples y diferentes acciones conscientes como inconscientes permite responder a un conjunto de estímulos sean estímulos internos o externos” (Ocampo-Eyzaguirre, 2020).

Sin duda, las neurociencias cognitivas, están relacionados al estudio de la optimización del proceso aprendizaje y enseñanza con base en el desarrollo del cerebro y los fundamentos neurobiológicos que lo sustentan. La misma está conformada por numerosas disciplinas y promueve una mayor integración de las ciencias de la educación, la psicología, la biología y aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo y el funcionamiento cerebral del ser humano.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se ha desarrollado a partir de una revisión sistemática de tipo descriptivo, incluyendo en la investigación estudios cualitativos y cuantitativos. Al inicio del estudio se establecieron categorías de revisión, con las cuales se realizó el levantamiento de la información de la literatura seleccionada; a partir de ello, se realizó una sistematización de los resultados obtenidos.

En el proceso de la investigación, la búsqueda de la literatura fue realizada entre los meses mayo, junio, julio de la gestión 2024, mismas fueron identificadas a partir de los siguientes bases de datos: REDALYC (Red de revistas científicas de américa latina) SciELO (Biblioteca científica electrónica en línea) SCOPUS, Latindex y Sciente Academy.

Los términos de búsqueda o palabras claves en español fueron: *Tecnologías convergentes*, *Inteligencia artificial*, *Neurociencias* y *formación de investigadores*.

El proceso de la revisión sistemática se desarrolló siguiendo los cuatro pasos del método PRISMA: a) Identificación, b) Selección, c) Elegibilidad, d) Inclusión; para ello, se consideró artículos con los siguientes criterios de inclusión: Estudios que hicieran referencia a la inteligencia artificial, las neurociencias y la formación de investigadores, estudios publicados entre el periodo 2014 y 2024, literatura escrita en español y en inglés; así como, artículos publicados en revistas indexadas en REDALYC, SCOPUS, SciELO, Latindex y Sciente Academy con el propósito de garantizar la calidad de las publicaciones Ver Figura 1.

Por otro lado, como criterios de exclusión para el presente estudio se tomaron en cuenta los siguientes: artículos teóricos, meta análisis, ensayos y monografías; del mismo modo, se excluyeron estudios sobre Inteligencia Artificial y Neurociencias que no estuvieran directamente relacionados con la formación académica o el desarrollo de habilidades investigativas, así mismo se excluyeron ensayos teóricos, monografías, meta-análisis sin base empírica y artículos de opinión fueron excluidos, a fin de mantener un enfoque en investigaciones con evidencia concreta.

Se descartaron estudios publicados en medios no indexados o de acceso restringido sin revisión por pares, para evitar posibles sesgos o falta de calidad; del mismo modo, se omitieron estudios en idiomas distintos al español e inglés.

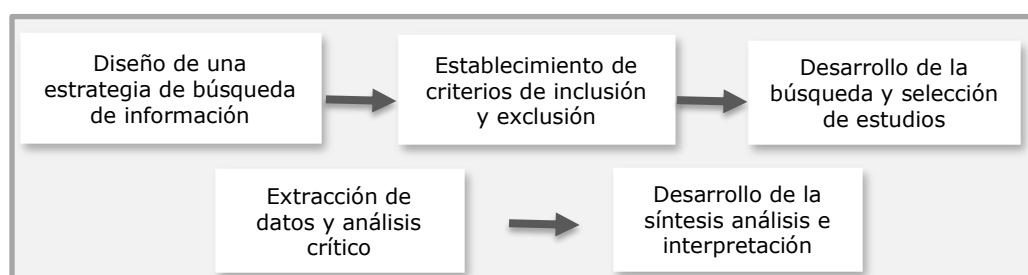


Figura 1. Proceso de revisión sistemática

Finalmente, en el proceso de la revisión sistemática se utilizó una base de datos construida para el proceso de análisis temático de los artículos seleccionados, definiéndose para ello, categorías iniciales, que se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1.

Definición de categorías de análisis

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
Año	Fecha de publicación
Revista	Revista de origen de publicación de artículo
Metodología	Estudios cualitativos y cuantitativos
Tecnologías convergentes	Intersección de diferentes tecnologías que, al combinarse, crean nuevas aplicaciones y oportunidades que no estarían disponibles si se utilizaran por separado. Las tecnologías convergentes no solo mejoran la eficiencia y la efectividad, sino que también fomentan la innovación y el desarrollo de nuevos productos y servicios.
Inteligencia artificial	La inteligencia artificial (IA) se trata de un campo de estudio de la informática que se centra en la creación de sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen el razonamiento, el aprendizaje, la comprensión del lenguaje natural, la percepción visual, la toma de decisiones y la resolución de problemas.
Neurociencias	Campo multidisciplinario que se enfoca en el estudio del sistema nervioso, sus elementos como: su estructura, funciones y desarrollo a partir de diversas concepciones: Psicológico, neurológico, biológico y social.
Formación de investigadores	Proceso educativo y de capacitación que busca desarrollar las competencias, habilidades y conocimientos necesarios para realizar investigaciones de manera efectiva y ética en diversas áreas del conocimiento. Este proceso puede abarcar diferentes etapas y modalidades, incluyendo la formación a nivel de grado (pregrado), posgrado (maestrías y doctorados), así como programas de formación continua y talleres especializados.

RESULTADOS

Posterior a la realización del presente estudio a partir de una revisión sistemática, en función al objeto de estudio que abarca las tecnologías convergentes, la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores, se procedió analizar y sistematizar la información tanto a nivel descriptivo y cualitativo, lo que permitió desarrollar comparaciones e interpretaciones relevantes para este trabajo. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales fueron sistematizados y procesados utilizando el software de análisis cualitativo ATLAS.ti Versión 9. Estos resultados evidencian la influencia de las tecnologías convergentes, la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores, que ilustra el proceso de búsqueda y selección de artículos relevantes.

.

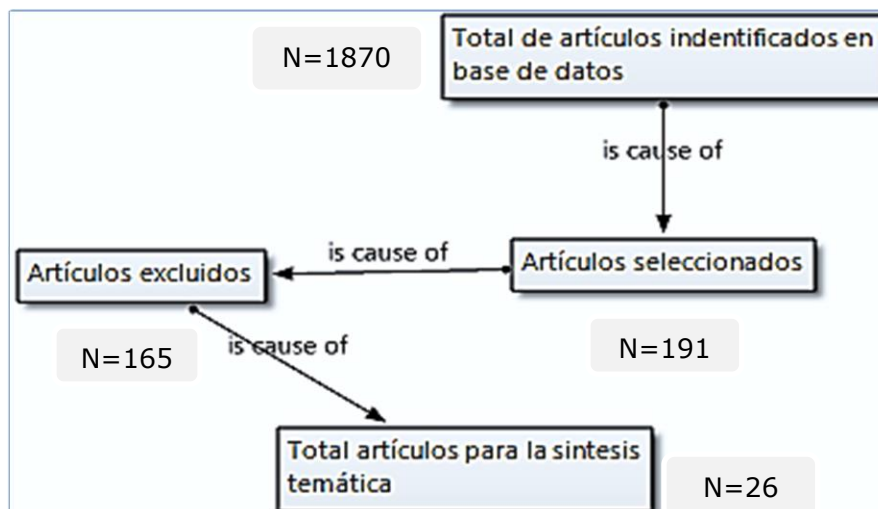


Figura 2. Resultados del proceso de búsqueda y selección de artículos

El conocimiento científico respecto a las estrategias neurodidácticas para la formación de investigadores sociales es relativamente escaso a la actualidad. De acuerdo a la figura 2, el total de artículos identificados en las diferentes bases de datos como: REDALYC, SciELO, SCOPUS, Latindex y Sciece Academy, alcanzaron un total de **1870**, se han seleccionado en base al objeto de estudio a **191** artículos, **165** fueron excluidos en función a los diferentes criterios de selección propuestas para la presente investigación, un total de **26 artículos** se eligieron para el desarrollo de las síntesis temática del presente estudio, que se relacionan con las Tecnologías convergentes, inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores.

Tabla 1.
Artículos seleccionados para la revisión sistemática

Autores	Año	Nombre de publicación	Revista
López-Baroni, M.J.	2019	Las narrativas de la inteligencia artificial.	Revista de bioética y derecho.
Pherez, G. Vargas, S. y Jerez, J.	2018	Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis docente	Civilizar, Ciencias Sociales y Humanas
Bueno, D. y Fóres A.	2018	Neurodidáctica en el aula: transformando la educación	Revista Iberoamericana de Educación.
Carretero, S.V.	2019	Didáctica para la formación de investigadores, desde la investigación vivencialista.	Revista. DELECTUS – Revista científica INIC-Perú.
Montenegro, R.	2017	Didáctica universitaria de la investigación científica.	Revista hacedor, versión electrónica – Perú.
Tacca et al, D.R.	2019	Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios.	Revista, Cuadernos de investigación educativa.
Ferrer, K. y et al	2020	Influencia de la neuroeducación en el rendimiento académico de estudiantes universitarios del área química	EDUCERE. Revista venezolana de educación.
Rojas, C. Aguirre, S.	2015	La formación investigativa en la Educación Superior en América Latina y el Caribe: Una	Revista Eleuthera.

Tecnologías convergentes, impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores: Una revisión sistemática.

		aproximación: Una aproximación a su estado del arte.	
López de Parra, L. y Et al.	2019	Representaciones sociales sobre prácticas investigativas. Condiciones en la Universidad.	Revista Entramado, Universidad libre de Cali.
Arcila Aristizabal, Z.	2019	La formación del investigador social en la Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Ciencias Humanas.	Revista colombiana de sociología.
Casimiro, et al.	2019	Estrategias didácticas para la enseñanza de la investigación científica.	Revista de ciencias humanas y sociales.
Salom, M. A. C.	2018	Hacia una cultura neurodidáctica de la evaluación. La percepción del alumnado universitario.	Revista Iberoamericana de educación
Muchiut, A. F. et al	2018	Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, una camino de la teoría a la práctica	Revista iberoamericana de educación
Paniagua, M.N.	2013	Neurodidáctica: Una nueva forma de hacer educación.	FIDES ET RATIO
Valencia, C.	2014	Pedagogía de las ciencias sociales	Revista de Estudios Sociales
Rivera, R.	2015	La interdisciplinariedad en las ciencias sociales	Reflexiones, Universidad de Costa Rica.
Govea, M. A. L.	2019	Diálogos interdisciplinarios desde las Ciencias Sociales.	Estudios sobre las culturas contemporáneas.
Moreno-Pinado, W. E. y Et al	2017	Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico	REICE. Revista Iberoamericana sobre calidad, Eficacia y cambio en la Educación.
Bueno-Torrens, D.	2017	Neurociencia para educadores	Ediciones: Octaedro
Ares, P. A., Bermúdez, L.M., & Chinchilla, R. H.	2016	Neurodidáctica y estrategias de aprendizaje para la inclusión	Revista de educación inclusiva.
Navarro, V.	2018	Metodologías interdisciplinarias como herramienta para motivar	Revista Iberoamericana de educación
Gago-Galvagno, L. G., & Elgier, A.M.	2018	Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo.	Revista: Psicogente
Ocampo-Eyzaguirre, D.	2020	Estrategia Neurodidáctica para la formación de investigadores sociales.	Revista: DELECTUS
Zambrano-Castro, et al.	2019	La neurociencia y su relación con la inteligencia artificial.	Revista: RECIAMUC,
Ocampo-Eyzaguirre, et al	2022	Educación Disruptiva: Nuevos desafíos en la formación de investigadores sociales en tiempos de pandemia y distanciamiento social.	Revista: <i>Conrado</i> .
Ocaña-Fernández, et al.	2019	Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior.	Revista: Propósitos y representaciones.

Categorías de análisis de la revisión sistemática

En base a la identificación y la definición de las categorías de análisis, a continuación, se presenta los resultados de la revisión sistemática, expresado en las siguientes categorías:

- Las tecnologías convergentes
- Las Neurociencias en la formación de investigadores
- La inteligencia artificial en la formación de investigadores

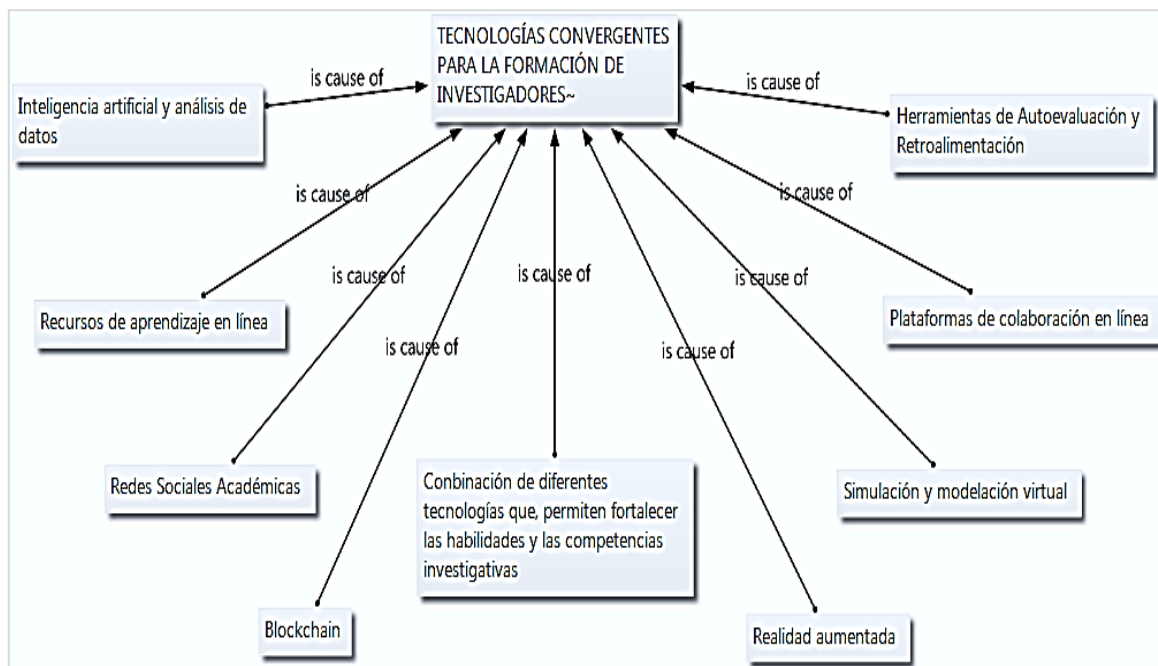


Figura 3. Las tecnologías convergentes

Respecto a las tecnologías convergentes, en la Figura 3 producto de la revisión de la evidencia científica disponible, se puede determinar que, estas tecnologías se refieren a la combinación de diferentes tecnologías avanzadas que, al integrarse, crean nuevas oportunidades y capacidades. En el proceso de la formación de nuevos investigadores, esta convergencia puede enriquecer los métodos de enseñanza, la investigación y la colaboración.

De acuerdo al presente estudio de revisión sistemática, entre las tecnologías convergentes para la formación de investigadores, identificamos a:

- Inteligencia artificial (IA) y Big Data:
- Herramientas de autoevaluación y retroalimentación
- Plataformas de colaboración en línea
- Redes sociales académicas
- Simulación y Modelación virtual
- La realidad aumentada y realidad virtual
- Blockchain

Estas tecnologías convergentes; sin duda, integrados con la inteligencia artificial y las neurociencias contribuirán a fortalecer las habilidades y competencias en los futuros investigadores.

Inteligencia Artificial (IA) + Big Data:

La Inteligencia Artificial se combina con el análisis de grandes volúmenes de datos para permitir a los investigadores extraer información valiosa a partir de datos complejos y masivos. Esto facilita el aprendizaje automatizado y la formulación de nuevas hipótesis y el desarrollo de investigaciones.

Herramientas de autoevaluación y retroalimentación:

Las herramientas de autoevaluación y retroalimentación, son tecnologías que facilitan la autoevaluación y la retroalimentación inmediata en tiempo real para mejorar las habilidades de investigación y el aprendizaje continuo; mismas, permitirán desarrollar investigaciones en comunidades científicas y en línea, realizando una retroalimentación en tiempo real.

Plataformas de colaboración en línea:

Las plataformas de colaboración en línea, como GitHub, ResearchGate, Mendeley y Rayyan plataformas de gestión de proyectos permiten a los investigadores colaborar y compartir conocimientos y recursos en tiempo real, independientemente de su ubicación geográfica.

Redes sociales académicas:

Las redes sociales académicas en el proceso de formación de investigadores; sin duda, se constituyen Plataformas dedicadas a la interacción profesional y académica, mismas que permiten fomentar la conexión entre investigadores, el intercambio de ideas y la promoción de resultados de investigación.

Simulación y modelación virtual:

Las tecnologías de simulación permiten a los investigadores modelar fenómenos complejos en áreas como la física, la biología y la ingeniería, mejorando su comprensión y capacidad de experimentación, en este sentido contribuyen al fortalecimiento a la formación de investigadores en estas áreas del conocimiento científico.

Realidad aumentada y realidad virtual:

La realidad aumentada y la realidad virtual, como parte de las tecnologías convergentes en el proceso de formación de investigadores, se utilizan para crear entornos de aprendizaje inmersivos, facilitando la visualización de datos y la comprensión de conceptos complejos en el proceso de fortalecimiento de habilidades y competencias investigativas.

Blockchain:

La utilización de blockchain para asegurar la integridad de los datos de investigación se complementa con la computación en la nube, facilitando el almacenamiento seguro y el acceso remoto a datos y recursos. Para la gestión de datos de investigación, el blockchain puede ofrecer transparencia y trazabilidad, asegurando la integridad de los datos y facilitando la colaboración abierta

Esta convergencia de tecnologías no solo mejora la forma en que los investigadores aprenden y colaboran, sino que también amplía las posibilidades de descubrimiento y aplicación de conocimiento en diversas disciplinas. La formación de investigadores en

un entorno de tecnologías convergentes fomenta la interdisciplinariedad y la innovación, cruciales para abordar los complejos desafíos del mundo actual.

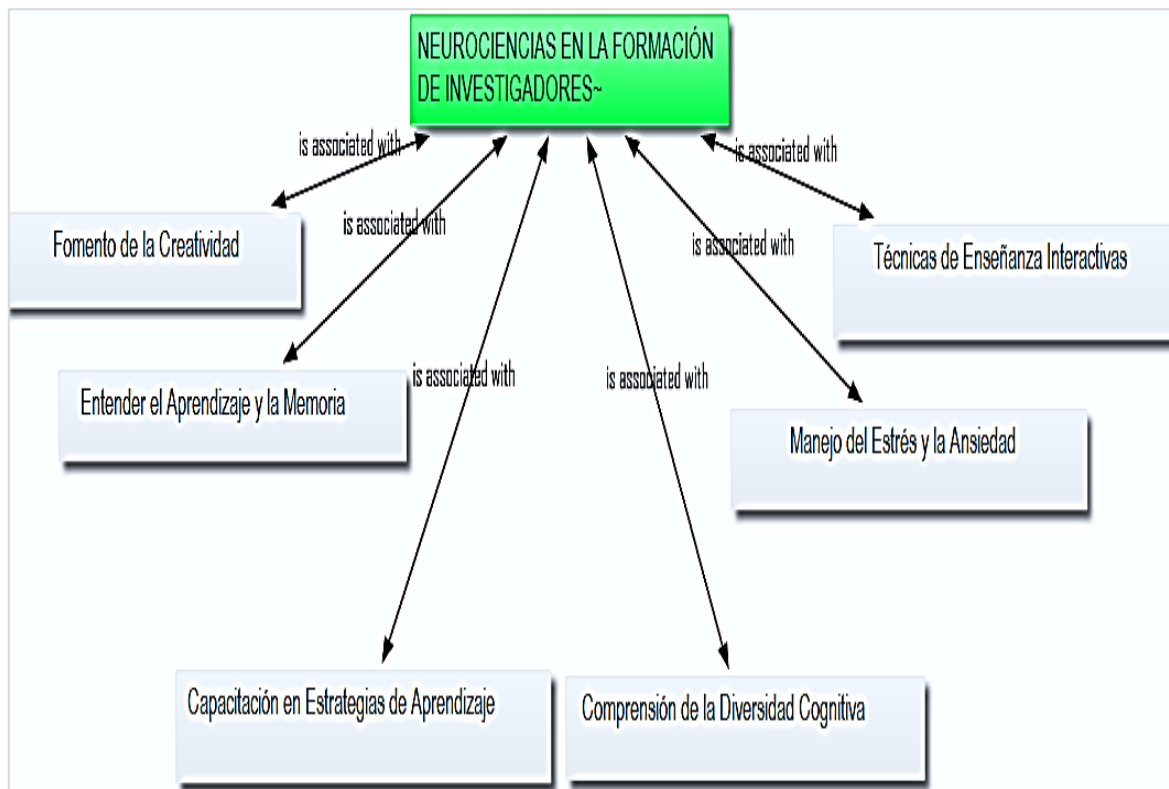


Figura 4. Las Neurociencias en la formación de investigadores

En la Figura 4 se muestra cómo las neurociencias influyen en el proceso de formación de investigadores; sin duda, juegan un papel cada vez más relevante, aportando conocimientos sobre cómo funciona el cerebro y cómo aprenden las personas; a partir de ello, un aspecto muy importante es desarrollar procesos de investigación respecto a las tecnologías convergentes, como la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores.

A continuación, producto del presente estudio y la revisión sistemática, se detallan algunas formas en que las neurociencias se integran a las tecnologías convergentes en la formación de investigadores:

- El fomento de la creatividad y habilidades socioemocionales
- Las técnicas de enseñanza interactiva
- Entender el aprendizaje y la memoria
- El manejo del estrés y la ansiedad
- La capacitación en estrategias de aprendizaje
- La comprensión de la diversidad cognitiva

El fomento de la creatividad y habilidades socioemocionales:

Los procesos de formación de investigadores, desde las Neurociencias ha evidenciado que, ciertos entornos y actividades pueden estimular la creatividad. Incorporar estas técnicas en la formación puede ayudar a los investigadores a desarrollar ideas innovadoras y abordar problemas desde nuevas perspectivas.

En esa línea, también se evidencia en el presente estudio que las neurociencias también abordan aspectos relacionados con la inteligencia emocional y la regulación emocional, habilidades importantes para la colaboración y la comunicación en el ámbito de la investigación científica.

Las técnicas de enseñanza interactiva:

Otro elemento importante en el análisis respecto a la introducción de los fundamentos neurocientíficos en el desarrollo de habilidades y competencias investigativas, se trata de las metodologías de enseñanza que involucran el aprendizaje colaborativo, la discusión y la práctica activa, mismas es importante implementar en el proceso de formación de investigadores.

Entender el aprendizaje y la memoria:

Sin duda, entender los procesos de aprendizaje y la memoria en la formación de investigadores es de vital importancia, en ese sentido, las neurociencias proporcionan información sobre cómo se forman y consolidan los recuerdos, lo que ayuda a desarrollar métodos de enseñanza más efectivos y a optimizar la formación de habilidades y las competencias investigativas en los investigadores noveles.

El manejo del estrés y la ansiedad:

Un elemento importante en el proceso de aprendizaje y enseñanza, así como en la formación de investigadores, se trata el manejo de estrés y la ansiedad. En entornos de alta presión como la investigación, comprender cómo el estrés afecta el rendimiento cognitivo y emocional es crucial; en ese sentido, en el presente estudio, se evidencia que, las técnicas basadas en la neurociencia pueden contribuir a los investigadores a manejar el estrés y la ansiedad, mejorando así su desempeño investigativo.

La capacitación en estrategias de aprendizaje:

Las neurociencias pueden contribuir y fortalecer los aprendizajes y las experiencias de los investigadores, respecto a las estrategias de aprendizaje más efectivas, como el aprendizaje activo, la práctica distribuida y la autoevaluación, basadas en la forma en que el cerebro procesa la información. En ese contexto, es importante desarrollar procesos de capacitación en estrategias de aprendizaje basados en los fundamentos de las neurociencias.

La comprensión de la diversidad cognitiva:

La neurociencia aporta conocimientos sobre la variabilidad en estilos de aprendizaje y capacidades cognitivas, lo que puede ser útil para crear entornos inclusivos y accesibles para todos los investigadores en formación; por ello, la comprensión de la diversidad cognitiva es importante en los procesos de formación de investigadores.

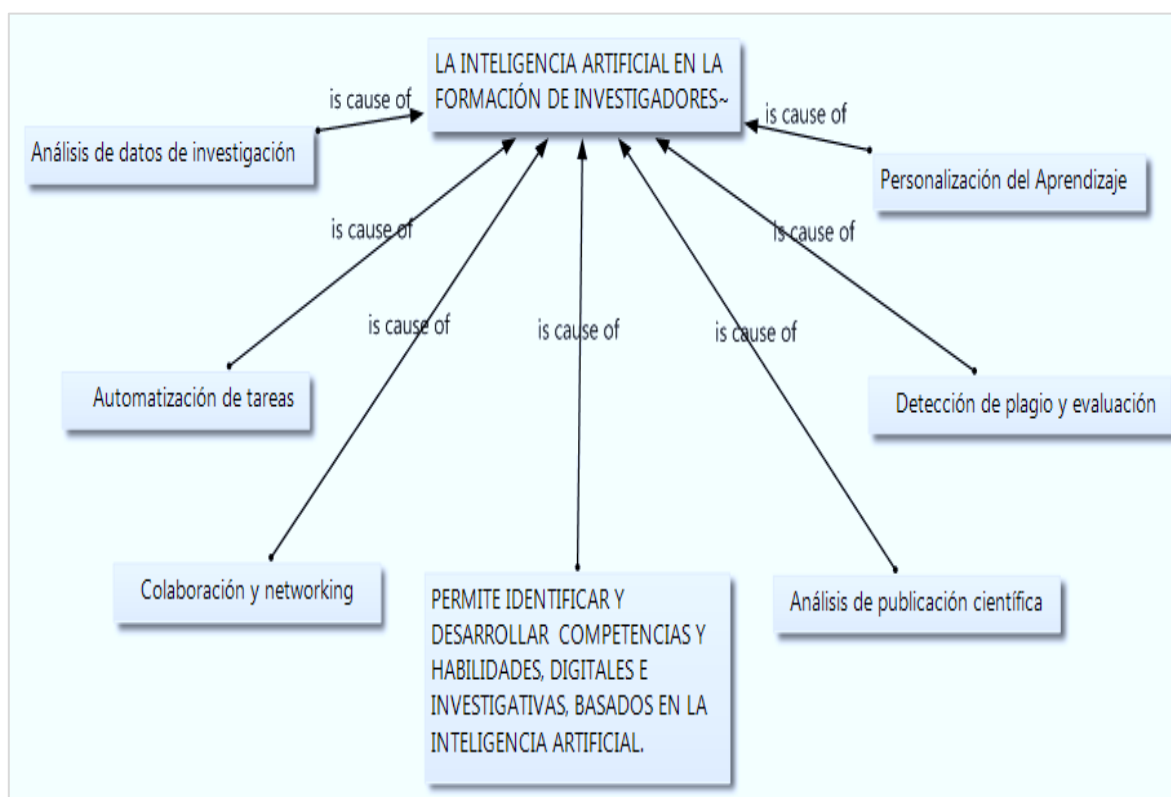


Figura 5 La inteligencia artificial en la formación de investigadores

En el proceso de la revisión sistemática, se evidencia en la Figura 5 que la inteligencia artificial (IA) está transformando la formación de investigadores de diversas maneras, mejorando la educación, facilitando la investigación y promoviendo la colaboración.

A continuación, se presentan algunas formas en que la inteligencia artificial está impactando y transformando el proceso de formación de nuevos investigadores:

- El análisis de datos en la investigación
- La personalización en el aprendizaje
- La automatización de las tareas
- La detección del plagio y la evaluación de los resultados de investigación
- La colaboración y networking
- El análisis de las publicaciones científicas

El análisis de datos en la investigación:

Las herramientas de inteligencia artificial pueden asistir a los investigadores en el análisis de grandes volúmenes de datos, identificando patrones y tendencias que serían difíciles de detectar manualmente. Esto acelera el proceso de formulación de hipótesis y análisis de resultados.

La personalización en el aprendizaje:

La inteligencia artificial permite adaptar los programas de formación a las necesidades individuales de los investigadores. Sistemas de aprendizaje adaptativo; a partir de ello, es posible analizar el progreso de los estudiantes y ofrecer contenido y recursos adecuados a su nivel y ritmo de aprendizaje.

La automatización de tareas:

La automatización de tareas básicas es fundamental en el proceso de investigación científica. En este contexto, la inteligencia artificial desempeña un papel clave al ayudar en la automatización de tareas administrativas y repetitivas, como la recopilación de datos, la limpieza de datos y la generación de informes, permitiendo a los investigadores concentrarse en aspectos más creativos y estratégicos de su trabajo.

La detección del plagio y la evaluación de los resultados de investigación:

En el proceso de la investigación, se evidencia que la inteligencia artificial; a partir de la utilización de diversas plataformas relacionados con la IA contribuye a la detección del plagio; permitiendo de esta manera, la transparencia y la responsabilidad ética en la investigación; además contribuye a la evaluación de la calidad de los artículos y propuestas de investigación, asegurando la integridad académica.

La colaboración y networking:

La revisión de la evidencia científica relacionado al tema de investigación, da cuenta, que la inteligencia artificial en la formación de investigadores, permite utilizar herramientas basados en la IA; tales como el trabajo colaborativo y networking; mismas consisten en plataformas respaldadas por inteligencia artificial que permite conectar a investigadores con intereses similares o complementarios, fomentando la colaboración y el intercambio de conocimientos científicos.

Análisis de las publicaciones científicas:

Otro de los elementos claves de la IA en la formación de investigadores, está relacionado al análisis de las publicaciones científicas; mismas a partir de diversas plataformas y algoritmos de la inteligencia artificial permiten analizar literatura científica y extraer datos relevantes, ayudando a los investigadores a mantenerse actualizados sobre las últimas tendencias y descubrimientos en su campo.

En base a los aspectos descritos, producto de la revisión de la literatura relacionado a la categoría de análisis "inteligencia artificial en la formación de investigadores", se concluye que la inteligencia artificial, no solo está optimizando la formación de investigadores, sino también transformando la forma en que se lleva a cabo los procesos de investigación. Finalmente, la integración de la inteligencia artificial y la educación contribuye a la eficiencia, la accesibilidad y personalización, lo que a su vez contribuye al impulso de la innovación y el avance del conocimiento científico.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los procesos de formación de investigadores en la era de la inteligencia artificial representan uno de los desafíos más importantes y significativos; a partir de ello, es fundamental desarrollar investigaciones respecto a las tecnologías convergentes, la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores científicos.

Las diferentes estrategias didácticas, basadas en la inteligencia artificial y las neurociencias, se constituyen en una nueva forma de abordaje en la formación de investigadores; fortaleciendo de esta manera, las competencias y habilidades investigativas, así como las habilidades digitales en los investigadores, en las diferentes áreas del conocimiento.

Publicaciones recientes concuerdan, al igual que los autores del presente estudio, respecto a la importancia de realizar procesos de formación de investigadores científicos basados en estrategias didácticas socio-emocionales y el funcionamiento del

cerebro; (Mora, 2013; Ortiz, 2018; Kandel, 2013; Alonso, 2017; Guillen, 2017); además, se debe agregar los aportes de la inteligencia artificial a este proceso de formación de investigadores, incorporando competencias digitales, colaborativas basados en las diferentes plataformas de la inteligencia artificial. En este sentido es importante poner énfasis en procesos de motivación, la estimulación y el aprendizaje cooperativo en los procesos de formación de investigadores. Una discusión final radica en que las tecnologías convergentes se refieren a la integración de campos previamente no relacionados como la inteligencia artificial, lo cual rebasa líneas entre los ámbitos físico-biológico y ciber digital, lo que requiere nuevos marcos para abordar los desafíos éticos y sociales emergentes (Helbing, & Ienca, 2024).

CONCLUSIONES

Los datos obtenidos, producto de la revisión sistemática en el presente estudio, permiten establecer procesos de reflexión académica; así como, un debate científico en torno a las tecnologías convergentes y el impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores científicos.

La necesidad de formar investigadores científicos, con bases en las neurociencias y el conocimiento y el manejo responsable y éticos de la inteligencia artificial, constituye un desafío académico y científico; de modo, que permita fortalecer las competencias y habilidades investigativas en los futuros investigadores científicos.

En relación a la categoría de las tecnologías convergentes, se determina que son una interrelación e intersección de diferentes tecnologías que, al interactuar, crean nuevas aplicaciones y oportunidades, mejorando la eficiencia y la efectividad de los procesos de investigación científica.

En la categoría de las neurociencias en el proceso de formación de investigadores; se evidencia que, los fundamentos neurocientíficos se constituyen en un elemento importante en el proceso de formación de investigadores, aportando conocimientos sobre cómo funciona el cerebro y cómo aprenden las personas; a partir de ello, se constituye en un aspecto muy importante desarrollar procesos de investigación respecto a las tecnologías convergentes, como la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores.

Finalmente, con el proceso de la revisión sistemática, se evidencia que la inteligencia artificial (IA) está transformando la formación de investigadores de diversas maneras, mejorando la educación, facilitando la investigación y promoviendo la colaboración; a partir de ello, es importante desarrollar proceso de investigación que permitan fortalecer las habilidades tecnológicas, digitales y socioemocionales de los futuros investigadores.

LIMITACIONES DE ESTUDIO:

El estudio se restringe a un total de 26 artículos para la síntesis temática y la revisión sistemática. Los autores se proponen continuar ésta línea de investigación, incluyendo otros artículos e investigaciones, a fin de ampliar y profundizar el tema de investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES:

David Ocampo Eyzaguirre

- Determinación del Tema y objetivo de estudio
- Recuperación y selección de información para la revisión sistemática
- Análisis y discusión de resultados
- Elaboración de conclusiones

Dolores Vélez Jiménez

- Metodología de la investigación
- Redacción del artículo
- Revisión del análisis y discusión de resultados

Nivia Esther Gutiérrez De Gracia

- Elaboración del Resumen de artículo
- Curación de citas y referencias
- Revisión final del artículo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J. R., & Barbero-Gil, B. (2017). ¡Mira al cielo! Editorial Juventud, SA.

Arcila Aristizábal, Z. (2019). La formación del investigador social en la Universidad Nacional de Colombia (1959-1968). *Revista Colombiana de Sociología*, 42(2), 23-45.

Ares, P. A., Bermúdez, L. M., & Chinchilla, R. H. (2016). Neurodidáctica y estrategias de aprendizaje para la inclusión. Desarrollo de competencias comunicativas en niños y niñas con riesgo biológico y/o social. *Revista de Educación Inclusiva*, 9(1).

Bruque Camara, S., Moyano Fuentes, J., & Maqueira Marin, J. M. (2015). Cloud computing, Web 2.0, and operational performance: the mediating role of supply chain integration. *The International Journal of Logistics Management*, 26(3), 426-458.

Bueno, D. & Fóres A. (2018) Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 13-25.

Bueno-Torrens, D. (2019). *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro de sus alumnos y nunca nadie se ha atrevido a explicárselo de manera comprensible y útil*. Ediciones Octaedro

Camino, D. F. A., & Clavijo, B. P. A. (2024). La Inteligencia artificial en la investigación y redacción de textos académicos. *Espíritu Emprendedor TES*, 8(1), 19-34.

Carretero, S.V. (2019) Didáctica para la formación de investigadores, desde la investigación vivencialista. *DELECTUS - Revista científica, INICC – Perú*. Vol. 2, (2). 1-16. <https://doi.org/10.36996/delectus.v2i2.26>

Casimiro, W. Casimiro, C.N. Barbachan, E. y Ramos, T. (2019) Estratégias didáticas para la enseñanza de la investigación científica. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. 35(89-2), 1470-1506. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/27532>

- Conill, J. (2019). Noología en tiempos de neurociencias e inteligencia artificial. *The Xavier Zubiri Review, Washington, DC, 15*, 134.
- Ferrer, K., Molero, L., Leal, A., Añez, O., Araque, M., & Ávila, A. (2020). *Influencia de la Neuroeducación en el rendimiento académico de estudiantes universitarios del área Química. Educere, 24(78)*, 223-236.
- Gago-Galvagno, L. G. & Elgier, A. M. (2018). *Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo. Psicogente 21(40)*, 476-494. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3087>
- Govea, M. Á. L. (2019). Diálogos interdisciplinarios desde las Ciencias Sociales. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, 25(49)*, 235-238.
- Guillen, J. (2017) Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica. (Vol. 1, pp. 1-200). Carolina del Sur: CreateSpace
- Helbing, D., & Ienca, M. (2024). Why converging technologies need converging international regulation. *Ethics and Information Technology, 26(1)*, 15. <https://doi.org/10.1007/s10676-024-09756-8>
- Kandel, E. R. (2013). La era del inconsciente: La exploración del inconsciente en el arte, la mente y el cerebro (G. Sánchez Barberán & I. Villaro Gumpert, Trad.). Paidós. (1.^a ed. en esta presentación, febrero de 2021) <https://www.marcialpons.es/media/pdf/9788449337871.pdf>
- López-Baroni, M. J. (2019). Las narrativas de la inteligencia artificial. *Revista de bioética y derecho, (46)*, 5-28. <https://doi.org/10.1344/rbd2019.0.27280>
- López de Parra, L., Prada-Arias, E. R., & Marín-Arango, D. J. (2019). Representaciones sociales sobre prácticas investigativas. Condiciones en la universidad. *Entramado, 15(1)*, 192-211.
- Montenegro, R. (2017) Didáctica universitaria de la investigación científica, valoración y propuesta desde la percepción de los estudiantes: *Hacedor - AIAPÆC, 1(2)*. <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/744>
- Mora, F. (2013) Neuroeducación, Solo se puede aprender aquello que se ama. *Alianza Editorial*. https://www.alianzaeditorial.es/primer_capitulo/neuroeducacion.pdf
- Moreno-Pinado, W. E., & Velázquez Tejeda, M. E. (2016). Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Crítico. REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación, 15(2). <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.003>
- Muchiut, Álvaro F., Zapata, R. B., Comba, A., Mari, M., Torres, N., Pellizardi, J., & Segovia, A. P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana De Educación, 78(1)*, 205-219. <https://doi.org/10.35362/rie7813193>
- Navarro Navarro, V. (2018). Metodologías interdisciplinares como herramienta para motivar a alumnado de altas capacidades. *Revista Iberoamericana De Educación, 78(1)*, 43-66. <https://doi.org/10.35362/rie7813227>
- Ocampo-Eyzaguirre, D. (2019) *Neurodidáctica, Aportaciones al aprendizaje y la enseñanza*. Edit. Instituto Internacional de investigación, Convenio

- Andrés Bello. III-CAB. La Paz – Bolivia.
https://www.researchgate.net/publication/344619520_NEURODIDACTIC_A_Aportaciones_al_proceso_aprendizaje_y_ensenanza
- Ocampo-Eyzaguirre, D. (2020). Estrategia Neurodidáctica para la formación de investigadores sociales. *Delectus*, 3(3), 14-27.
<https://doi.org/10.36996/delectus.v3i3.82>
- Ocampo-Eyzaguirre, D., Sucari, W. ., Anaya, J. ., Medina, R. ., & Zuñiga-Sánchez, H. . (2021). Educación disruptiva: Nuevos desafíos en la formación de investigadores sociales en tiempos de pandemia y distanciamiento social. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 75-91.
<https://doi.org/10.17162/au.v11i5.916>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 536-568.
<https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Ortíz, T. (2018) Neurociencia en la escuela (Vol. 25) Ediciones SM España.
[https://evirtual.upra.ao/examples/biblioteca/content/files/fisio_tomas%20ortiz%20alonso%20-%20neurociencia%20en%20la%20escuela_%20hervat%20\(2018\).pdf](https://evirtual.upra.ao/examples/biblioteca/content/files/fisio_tomas%20ortiz%20alonso%20-%20neurociencia%20en%20la%20escuela_%20hervat%20(2018).pdf)
- Padrón, J. (2019) Teoría cognitiva de la investigación científica. Seminario I. Posdoctorado Internacional en Didáctica de la Investigación científica. Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Continua. Universidad España de Durango – México.
- Paniagua, M. N. (2013). Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6(6), 72-77.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2013000100009&lng=es&tlng=es.
- Peña, V. R. G., Marcillo, A. B. M., & Ramírez, J. A. Á. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 28.
- Rivera Alfaro, R. (2015). La Interdisciplinariedad en las Ciencias sociales. *Reflexiones [en línea]*, 94 (1).
- Rojas Granada, C., y Aguirre Cano, S. (2015). La formación investigativa en la educación superior en américa latina y el caribe: una aproximación a su estado del arte. *Eleuthera*, 12, 197-222.
<https://doi.org/10.17151/10.17151/eleu.2015.12.11>
- Salom, M. A. C. (2018). Hacia una cultura neurodidáctica de la evaluación. La percepción del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de educación*, 78(1), 67-85.
- Tacca Huamán, D.R., Tacca Huamán, A. L., & Alva Rodríguez, M.A. (2019). Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Cuadernos de investigación educativa*. 10(2), 15-32.
<https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.2.2905>
- Trapp, R. (2024). 2. Convergence of Science and Technology.
<https://doi.org/10.1002/9781394189045.ch8>

- Vélez, D. y Villafuerte, R.W. (2019) *Filosofía y didáctica en la formación de investigadores*. Edit. Laripse.
- Zambrano-Castro. M.F., Vargas-López, R.S., Zambrano-Franco, E.H & Zambrano-Franco, K. A. (2019). La neurociencia y su relación con la inteligencia artificial. *RECIAMUC*, 3(3), 423-441.
[https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(3\).julio.2019.423-441](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(3).julio.2019.423-441)