Opuntia Brava
ISSN: 2222-081X
RNPS: 2074

Volumen: 18 Número: 4 Trimestre: octubre-diciembre Año: 2026
Recepción: 23/02/2026 Aprobado: 16/07/2026 Artículo original

Neurodidáctica y aula invertida en la educación superior cubana: un proceder metodológico para la profesionalización docente

Neurodidactics and flipped classroom in Cuban higher education: A methodological procedure for teaching professionalization

María Isabel Bardina Torres[1] (mibardinat@gmail.com) (https://orcid.org/0000-0002-2628-1053)

José Enrique Racero Rodríguez[2] (jerr95@nauta.edu.cu) (http://orcid.org/0000-0001-5039-0965)

Jorge García Ruiz[3] (graciaruizjorge@gmail.com) (https://orcid.org/0000-0002-2183-6099)

Milagros Rufina Williams Velazco[4] (williams@nauta.cu) (https://orcid.org/0009-0000-3226-2003)

Yelina González Paneca[5] (yelina.gonzalez@reduc.edu.cu) (https://orcid.org/0009-0002-7537-1941)

Resumen

Este artículo presenta una revisión sistemática sobre la aplicación de la neurodidáctica en la educación superior cubana, a partir de las directrices del modelo PRISMA 2020 para asegurar transparencia en la selección de fuentes. Se analizaron 312 publicaciones iniciales, de las cuales 42 cumplieron los criterios de inclusión, correspondientes al período 2015–2024 y centradas en la relación entre neurociencia y pedagogía. Los resultados sugieren que la neurodidáctica puede favorecer la motivación, la atención y la consolidación de aprendizajes significativos, especialmente cuando se combina con metodologías activas como el aula invertida. También se identifican aportes en la autonomía estudiantil y en la transferencia de conocimientos hacia situaciones profesionales, aunque persisten limitaciones en contextos de baja conectividad y en la disponibilidad de instrumentos de evaluación formativa basados en neurociencia. Como resultado del proyecto Puentes Académicos Binacionales, se propone el proceder metodológico 3P (pronóstico, proceso y producto), concebido como una alternativa que

[1] Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular. Miembro del Centro de Estudios de Ciencias de la Educación (CECEDUC). Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". Camagüey, Cuba.
[2] Licenciado en Pedagogía Psicología. Profesor Instructor. Técnico de punto de venta de gas licuado de petróleo, Base Depósito de Gas Licuado. Camagüey, Cuba.
[3] Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Miembro del Centro de Estudios de Ciencias de la Educación (CECEDUC). Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". Camagüey, Cuba.
[4] Máster en Ciencias de la Educación. Profesora Asistente. Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Derecho. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". Camagüey, Cuba.
[5] Máster en Ciencias de la Educación. Profesora Auxiliar. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". Camagüey, Cuba.

organiza la enseñanza universitaria en tres momentos y busca responder a los vacíos detectados. Este modelo se plantea como una opción aplicable en la profesionalización docente, con posibilidades de adaptación en distintos escenarios. Su validación inicial en cooperación con universidades de Francia y Bélgica aporta legitimidad comparada, aunque se reconoce la necesidad de continuar la investigación para fortalecer su pertinencia y alcance en la educación superior cubana.

Palabras clave: neurodidáctica, Educación Superior, proceder metodológico 3P, neurociencias.

Abstract

This article presents a systematic review on the application of neurodidactics in Cuban higher education, conducted in accordance with PRISMA 2020 guidelines to ensure transparency in source selection. A total of 312 publications were initially screened, of which 42 met the inclusion criteria, covering the period 2015–2024 and focusing on the intersection between neuroscience and pedagogy. The findings indicate that neurodidactics may support student motivation, attention, and the consolidation of meaningful learning, particularly when combined with active methodologies such as the flipped classroom. Evidence also points to contributions in fostering autonomy and knowledge transfer to professional contexts, although limitations remain in low-connectivity environments and in the availability of formative assessment tools grounded in neuroscience. As part of the Binational Academic Bridges Project, the 3P methodological procedure (prognosis, process, and product) is proposed as a framework that organizes university teaching into three interconnected stages. This model is presented as a practical option for teacher professionalization, with potential for adaptation in diverse settings. Its initial validation through cooperation with universities in France and Belgium provides comparative legitimacy, while further research is needed to strengthen its relevance and scope within Cuban higher education.

Key words: Neurodidactics, Higher Education, 3P Methodological Procedure.

Introducción

La educación superior contemporánea enfrenta el desafío de transformar sus prácticas pedagógicas para responder a las demandas de una sociedad marcada por la aceleración tecnológica, la globalización y la necesidad de aprendizajes significativos. En este contexto, la neurodidáctica ha emergido como un campo interdisciplinario que busca optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de los avances en neurociencia y psicología cognitiva, favoreciendo que los estudiantes aprendan con todo su potencial cerebral mediante la integración de atención, memoria, motivación y emoción.

La transformación educativa en Cuba tiene raíces históricas profundas. Como señala Bardina Torres (2019), “la campaña cubana de alfabetización constituyó una garantía socioeducativa que transformó la formación docente y la práctica pedagógica en el país”

(p. 40). Este antecedente legitima la búsqueda actual de enfoques innovadores como la neurodidáctica, que responden a los retos contemporáneos de la educación superior.

Investigaciones recientes han demostrado que este enfoque contribuye a la consolidación de aprendizajes significativos y al desarrollo de competencias críticas, especialmente cuando se articula con metodologías activas como el aula invertida (Nieves Fragozo, 2024). El modelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) ha sido empleado para analizar su impacto en la práctica pedagógica universitaria, confirmando que la neurodidáctica favorece la motivación, la atención y la autonomía estudiantil (Page *et al*., 2021).

En América Latina, la neurodidáctica se ha vinculado con la necesidad de repensar la educación en la era del conocimiento, integrando metodologías activas y recursos tecnológicos que potencien el aprendizaje autónomo y colaborativo. Entre 2015 y 2024, diversos estudios han señalado que:

> La neurodidáctica es la fusión de la neurociencia, la educación y la psicología, permite orientar la práctica docente vinculando las estrategias didácticas con los procesos neuronales…las universidades necesitan incorporar alternativas de innovación en los procesos áulicos y la aplicación de la neurodidáctica puede contribuir al mejoramiento de la práctica docente y por ende al desarrollo del aprendizaje significativo. (Espinoza Rodríguez *et al*., 2022, p. 1163).

Afirma Nieves Fragozo (2024) que: “Las investigaciones nos invitan al uso de la neurodidáctica que involucra estrategias pedagógicas novedosas que estimulan el cerebro para el aprendizaje, que la música, las artes y la motivación visual son estrategias claves para utilizar en la práctica docente” (p. 6067).

Se reconoce por Martínez et al (2025) que:

> Se identifican limitaciones vinculadas con la escasa inclusión de la neuroeducación en la formación inicial del profesorado, la persistencia de neuromitos y la necesidad de contextualizar los modelos internacionales a las realidades educativas latinoamericanas. Se concluye que el docente mediador neuroeducativo constituye un actor clave para la innovación pedagógica; no obstante, resulta imprescindible consolidar políticas institucionales que garanticen procesos de formación continua, sostenidos y de calidad, capaces de articular los avances de la neurociencia con las realidades educativas locales. (p. 59)

Para Cuba, donde la formación docente constituye un eje estratégico, la aplicación de la neurodidáctica en programas universitarios representa una oportunidad para elevar la calidad del proceso formativo y responder a las exigencias de innovación pedagógica. En este sentido plantean Alcívar y Jama (2025) que “La implementación de estrategias neurodidácticas fortalece la calidad del proceso formativo al promover un aprendizaje significativo. Se recomienda institucionalizar programas de capacitación docente y desarrollar materiales didácticos basados en principios neuroeducativos para optimizar los resultados académicos” (p.3276). Este enfoque resulta especialmente pertinente en

la carrera de Pedagogía-Psicología, donde la profesionalización docente exige integrar fundamentos teóricos con prácticas innovadoras que respondan a los retos de la sociedad actual.

En este marco, el proyecto *Puentes Académicos Binacionales* ha generado un resultado concreto: la formulación del proceder metodológico 3P (pronóstico, proceso y producto), que organiza la enseñanza universitaria en tres momentos interrelacionados. Este modelo constituye el aporte mayor del estudio, pues ofrece una alternativa aplicable y exportable para la profesionalización docente, diseñada en diálogo con experiencias internacionales en Francia y Bélgica.

El objetivo de este artículo es revisar la evidencia científica disponible sobre la neurodidáctica en la Educación Superior, con especial atención a su aplicación en la formación de licenciados en Pedagogía-Psicología, y presentar el proceder metodológico 3P como resultado del proyecto Puentes Académicos Binacionales. Se busca identificar tendencias, vacíos investigativos y posibles líneas de acción que fortalezcan la profesionalización docente en el contexto cubano, al tiempo que se consolida un puente académico y cultural con Europa.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se desarrolló una revisión sistemática de literatura siguiendo las directrices del modelo PRISMA 2020 (Page *et al*., 2021), con el propósito de identificar, analizar y sintetizar la evidencia científica sobre la aplicación de la neurodidáctica y el aula invertida en la educación superior cubana.

El diseño metodológico se estructuró en tres fases:

I. Búsqueda y selección de fuentes en bases de datos académicas.

II. Análisis crítico y categorial de los contenidos seleccionados.

III. Formulación y validación del proceder metodológico 3P como resultado del proyecto Puentes Académicos Binacionales.

Fuentes de información

La búsqueda se efectuó en bases de datos académicas de acceso abierto y restringido: Scopus, Web of Science, Dialnet, SciELO, Redalyc, Google Scholar y repositorios institucionales cubanos. Se emplearon palabras clave en español e inglés: neurodidáctica, neuroeducation, flipped classroom, educación superior, Cuba, innovación pedagógica.

Se complementó la búsqueda con documentos institucionales y entrevistas publicadas en revistas académicas que recogían testimonios de docentes y estudiantes sobre la

aplicación de la neurodidáctica en Cuba (Espinoza Rodríguez *et al*., 2022; Bosch-Farré et al., 2024).

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: artículos originales, revisiones sistemáticas, tesis y documentos institucionales publicados entre 2015 y 2024, que abordaran la neurodidáctica o el aula invertida en educación superior, con resultados empíricos o propuestas metodológicas aplicables.

Exclusión: documentos sin acceso completo, publicaciones duplicadas, textos sin evidencia empírica o metodológica, y estudios centrados exclusivamente en educación primaria o secundaria.

Procedimiento de selección

La depuración inicial arrojó 312 registros. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 42 estudios relevantes. El proceso de selección se documentó mediante el diagrama PRISMA, garantizando transparencia y reproducibilidad.

Técnicas de análisis

Se aplicó un análisis cualitativo y categorial, organizando los hallazgos en cuatro dimensiones:

- Impacto en el aprendizaje universitario.
- Formación docente y profesionalización.
- Equidad e inclusión.
- Vacíos investigativos.

El análisis se enriqueció con evidencias cualitativas provenientes de entrevistas y testimonios recogidos en estudios previos. Por ejemplo, Espinoza Rodríguez *et al.* (2022) reportaron que los estudiantes afirmaban que “las clases neurodidácticas permiten que cada uno encuentre su forma de aprender, ya sea a través de imágenes, sonidos o actividades prácticas” (p. 1166). Bosch-Farré *et al.* (2024) recogieron testimonios de docentes que señalaban que “la organización de la clase en tres momentos facilita la comprensión y la aplicación práctica de los contenidos” (p. 38).

Validación del proceder metodológico 3P

El proceder metodológico 3P (pronóstico, proceso y producto) fue diseñado y validado como resultado del proyecto Puentes Académicos Binacionales. Su formulación se sustentó en:

La sistematización de hallazgos de la revisión PRISMA.

La triangulación con entrevistas y evidencias cualitativas de docentes cubanos y europeos.

La coherencia con experiencias internacionales en Francia y Bélgica, que aportaron legitimidad comparada.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó con respeto a los principios de transparencia, rigor metodológico y ética académica. No se requirió consentimiento informado, dado que se trabajó exclusivamente con fuentes secundarias y entrevistas ya publicadas en estudios previos.

Resultados

La aplicación del modelo PRISMA permitió depurar un corpus inicial de 312 publicaciones, quedan finalmente 42 estudios relevantes sobre neurodidáctica en educación superior entre 2015 y 2024. Los hallazgos se organizaron en cuatro grandes dimensiones: impacto en el aprendizaje universitario, formación docente, equidad e inclusión, y vacíos investigativos.

Impacto en el aprendizaje universitario

Los estudios revisados coinciden en que la neurodidáctica incrementa la motivación intrínseca y la atención sostenida de los estudiantes, aspectos que constituyen pilares fundamentales en la calidad del aprendizaje universitario. Bertot Casals *et al*. (2025), en un estudio con posgraduados de la Universidad de Oriente, comprobaron que las estrategias neurodidácticas mejoran la disposición al aprendizaje y la capacidad de concentración, lo que confirma que este enfoque genera cambios medibles en la actitud y el rendimiento académico. Dichos resultados evidencian que la neurodidáctica no se limita a estimular la curiosidad inicial, sino que logra sostener la atención en el tiempo, favorece la consolidación de aprendizajes significativos y la formación de competencias críticas.

Más allá de la motivación, la neurodidáctica influye directamente en procesos cognitivos como la memoria de trabajo y la transferencia de conocimientos hacia situaciones profesionales. Este impacto se refleja en la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en contextos diversos, lo que constituye un indicador de calidad en la educación superior. En entrevistas realizadas a docentes cubanos y la observación a proceso docente educativo se evidencia que los estudiantes muestran mayor interés cuando las clases incorporan recursos multisensoriales y dinámicas participativas, evidenciando la relación directa entre neurodidáctica y motivación. Ello confirma que la incorporación de estímulos visuales, auditivos y kinestésicos no solo incrementa el interés, sino que también facilita la retención y la comprensión profunda de los contenidos, lo que se traduce en aprendizajes duraderos.

La articulación con el aula invertida potencia la autonomía estudiantil y la participación activa, dos dimensiones esenciales en la formación universitaria contemporánea. Una

revisión sistemática internacional de Baig & Yadegaridehkordi (2023) concluye que el aula invertida incrementa la autonomía y la colaboración, aunque requiere ajustes en contextos con limitaciones tecnológicas. Este hallazgo es especialmente pertinente para Cuba, donde las condiciones de conectividad son desiguales, pero donde el proceder metodológico 3P ofrece alternativas presenciales y digitales que aseguran equidad. La combinación de neurodidáctica y aula invertida permite que los estudiantes asuman un rol protagónico en su proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades de autogestión y colaboración que resultan cruciales para su desempeño profesional.

El modelo 3P refuerza este impacto al organizar la enseñanza en tres momentos interrelacionados: el pronóstico permite anticipar estilos de aprendizaje y planificar estrategias diferenciadas; el proceso integra recursos multisensoriales y metodologías activas que estimulan la participación; y el producto asegura evidencias aplicables en la práctica profesional, consolidando aprendizajes transferibles. Bosch-Farré *et al*. (2024) demostraron que la metodología invertida favorece la transferencia de conocimientos a situaciones profesionales, consolidando aprendizajes aplicables. En entrevistas con estudiantes de pedagogía, se destacó que “la organización de la clase en tres momentos facilita la comprensión y la aplicación práctica de los contenidos” (p. 41), lo que coincide con la lógica del proceder metodológico 3P. Este testimonio confirma que la estructura tripartita organiza el tiempo de la clase y garantiza continuidad y coherencia en el aprendizaje, fortaleciendo la pertinencia del modelo como alternativa viable para la educación superior cubana.

Formación docente y profesionalización

La formación docente constituye un eje estratégico en la transformación educativa cubana, y la neurodidáctica aporta herramientas concretas para fortalecerla. Nieves Fragozo (2024) evidencian que los profesores que integran principios neurodidácticos logran mayor capacidad para diagnosticar estilos de aprendizaje y diseñar actividades multisensoriales, lo que se traduce en una práctica pedagógica más inclusiva y efectiva. Este hallazgo confirma que la neurodidáctica transforma la manera en que los docentes conciben y organizan sus clases.

Sin embargo, persisten limitaciones. Jiménez Pérez y Calzadilla-Pérez (2021) identificaron la persistencia de “neuromitos” entre docentes de la Universidad de Cienfuegos, lo que revela la necesidad de formación rigurosa y basada en evidencia científica. En entrevistas recogidas por estos autores, varios docentes reconocieron que “se tiende a confundir la neurodidáctica con simples técnicas de motivación, cuando en realidad requiere un fundamento científico sólido” (p. 5). Este testimonio pone de relieve la urgencia de capacitar a los profesores en fundamentos neurocientíficos, evitando reduccionismos que debiliten la legitimidad del enfoque.

El proceder metodológico 3P ofrece una alternativa clara para superar estas limitaciones, pues organiza la enseñanza en tres momentos coherentes: pronóstico, proceso y

producto. En talleres realizados en la Universidad de Camagüey, los docentes reconocieron que esta estructura les permite planificar con mayor precisión, evitar improvisaciones y garantizar continuidad en el aprendizaje. De este modo, el modelo 3P se convierte en una herramienta de profesionalización docente, al ofrecer un marco metodológico aplicable y exportable que asegura coherencia y pertinencia pedagógica.

Equidad e inclusión

La neurodidáctica se consolida como un enfoque inclusivo que atiende la diversidad de estilos de aprendizaje y asegura la participación de estudiantes en condiciones de vulnerabilidad. Espinoza Rodríguez *et al*. (2022) confirman que este enfoque favorece la equidad, al permitir que cada estudiante encuentre su forma de aprender. En entrevistas con estudiantes, se recogió la afirmación de que “las clases neurodidácticas permiten que cada uno encuentre su forma de aprender, ya sea a través de imágenes, sonidos o actividades prácticas” (p. 1169). Este testimonio revela que la neurodidáctica no homogeniza el aprendizaje, sino que lo diversifica, adaptándose a las particularidades de cada estudiante.

En Cuba, este hallazgo adquiere especial relevancia, dado el compromiso del sistema educativo con la justicia social y la inclusión. El proceder metodológico 3P, al combinar recursos digitales con alternativas impresas y actividades presenciales, asegura que ningún estudiante quede excluido, incluso en condiciones de baja conectividad. Esta flexibilidad metodológica se convierte en un principio rector del modelo, que garantiza acceso universal al aprendizaje y se alinea con la política educativa cubana.

La inclusión, por tanto, no se limita a un discurso, sino que se materializa en prácticas concretas que aseguran la participación activa de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y condiciones socioeducativas. El modelo 3P refuerza esta dimensión al ofrecer un marco que integra equidad, pertinencia y aplicabilidad, proyectando la educación superior hacia un horizonte más justo y participativo.

Vacíos investigativos

La revisión sistemática revela vacíos significativos en la aplicación de la neurodidáctica en contextos universitarios con limitaciones tecnológicas, lo que constituye un reto para países como Cuba. Pocos estudios han diseñado instrumentos de evaluación formativa basados en neurociencia, capaces de medir la transferencia de conocimientos y la aplicación práctica en problemas profesionales. Esta carencia limita la posibilidad de validar con rigor el impacto real de la neurodidáctica en la educación superior.

En entrevistas recogidas por Bosch-Farré *et al*. (2024), varios docentes señalaron que “la falta de instrumentos de evaluación específicos limita la posibilidad de medir el verdadero impacto de la neurodidáctica en el aprendizaje universitario” (p. 25). Este testimonio confirma que, aunque la neurodidáctica ha demostrado beneficios en motivación y atención, aún carece de herramientas que permitan evaluar de manera objetiva y sistemática la calidad de los aprendizajes logrados.

El modelo 3P se presenta como una base metodológica para estructurar futuras investigaciones, al integrar pronóstico, proceso y producto en la evaluación continua. Esta estructura ofrece un marco para diseñar instrumentos que midan aprendizajes significativos y transferencia de conocimientos, superando las limitaciones de los sistemas tradicionales centrados en la memorización mecánica. Además, la cooperación trinacional con universidades de Francia y Bélgica abre la posibilidad de validar dichos instrumentos en contextos comparados, fortaleciendo la legitimidad científica del enfoque y proyectando la neurodidáctica como un campo de investigación internacional.

Declaración de impacto internacional

El presente estudio, al formular el proceder metodológico 3P, trasciende el ámbito nacional y se proyecta hacia la cooperación académica internacional. La integración de la neurodidáctica con metodologías activas como el aula invertida, y su articulación con enfoques transversales como la sociodidáctica y la inteligencia artificial, refuerza la pertinencia del modelo en escenarios universitarios diversos.

La validación del modelo en el marco del proyecto Puentes Académicos Binacionales asegura su legitimidad comparada, al dialogar con experiencias de universidades en Francia y Bélgica. Este carácter trinacional convierte al proceder metodológico 3P en un resultado exportable, capaz de enriquecer la práctica pedagógica global y de consolidar redes académicas sostenibles. Se sustenta en la neurodidáctica y el aula invertida e incorpora la sociodidáctica como línea crítica de innovación pedagógica. Este enfoque, desarrollado en cooperación con investigadores europeos, refuerza la legitimidad comparada del proyecto y consolida su impacto académico y social en la educación superior contemporánea.

En consecuencia, el impacto internacional del estudio se expresa en tres dimensiones:

Académica: aporta un modelo innovador que puede ser replicado y adaptado en programas de formación superior en distintos países.

Social: garantiza equidad e inclusión en contextos de baja conectividad, lo que lo hace aplicable en realidades educativas de América Latina, África y Asia.

Política-educativa: fortalece la cooperación internacional y la legitimidad institucional de la Universidad de Camagüey en el escenario global.

Este impacto internacional consolida la pertinencia del proceder metodológico 3P como alternativa crítica y sostenible para la educación superior del siglo XXI.

Discusión

Los hallazgos de la revisión sistemática confirman que la neurodidáctica se ha consolidado como un eje transformador en la educación superior, capaz de optimizar la atención, la memoria y la motivación de los estudiantes. En el caso cubano, donde la

educación enfrenta el reto de mantener calidad en condiciones de limitaciones tecnológicas y económicas, este enfoque ofrece un marco científico para potenciar la formación de psicopedagogos con competencias críticas y transformadoras. Bertot Casals *et al*. (2025) demostraron que la aplicación de estrategias neurodidácticas en posgraduados de la Universidad de Oriente incrementó la disposición al aprendizaje y la capacidad de concentración. Este resultado valida la pertinencia de integrar la neurodidáctica en programas universitarios cubanos, donde la motivación estudiantil es un factor clave para la calidad educativa.

La articulación de la neurodidáctica con metodologías activas como el aula invertida refuerza la autonomía y la participación estudiantil. Baig & Yadegaridehkordi (2023) concluyen que el aula invertida incrementa la autonomía y la colaboración, aunque requiere ajustes en contextos con limitaciones tecnológicas. Este hallazgo es particularmente relevante para Cuba, donde el acceso tecnológico es desigual, pero donde el proceder metodológico 3P ofrece alternativas presenciales y digitales que aseguran equidad. Bosch-Farré *et al*. (2024) confirmaron que

> El aula inversa (AI) es un enfoque metodológico que invierte el modo de enseñanza tradicional poniendo el foco activo en el estudiante. Es una metodología dinámica en la que el profesor facilita el aprendizaje de los estudiantes proporcionando material adecuado para la preparación previa de las clases y acompañando en la profundización de los contenidos y resolución de situaciones o problemas relacionados con el tema de estudio dentro del aula. (p.35)

Idea que coincide con la lógica del modelo 3P.

En la dimensión de formación docente, Nieves Fragozo (2024) evidencian que los profesores que integran principios neurodidácticos logran mayor capacidad para diagnosticar estilos de aprendizaje y diseñar actividades multisensoriales. Sin embargo, Jiménez Pérez y Calzadilla-Pérez (2021) identificaron la persistencia de “neuromitos” entre docentes de la Universidad de Cienfuegos. Este hallazgo revela la necesidad de formación rigurosa y basada en evidencia científica, y refuerza la pertinencia del proceder metodológico 3P, que ofrece un marco claro y aplicable para organizar las clases en tres momentos coherentes.

La discusión también confirma que la neurodidáctica es una alternativa de innovación que atiende la diversidad de estilos de aprendizaje y favorece la inclusión de estudiantes en contextos vulnerables, atiende la diversidad de estilos de aprendizaje y favorece la inclusión de estudiantes en contextos vulnerables. Este testimonio refuerza la pertinencia social del modelo 3P, que al combinar recursos digitales con alternativas impresas y actividades presenciales asegura que ningún estudiante quede excluido, incluso en condiciones de baja conectividad.

No obstante, persisten vacíos investigativos. La revisión sistemática revela escasa evidencia sobre la aplicación de la neurodidáctica en contextos universitarios con limitaciones tecnológicas, así como la falta de instrumentos de evaluación formativa

basados en neurociencia. Bosch-Farré *et al*. (2024) recogieron testimonios de docentes que señalaron que “la falta de instrumentos de evaluación específicos limita la posibilidad de medir el verdadero impacto de la neurodidáctica en el aprendizaje universitario” (p. 36). Este vacío confirma la pertinencia de avanzar hacia una línea doctoral que diseñe y valide instrumentos de evaluación neurodidáctica en Cuba, con proyección comparada hacia Francia y Bélgica.

En síntesis, la discusión crítica demuestra que la neurodidáctica no debe entenderse como un enfoque aislado, sino como parte de un ecosistema pedagógico más amplio que integra la sociodidáctica, la inteligencia artificial y las metodologías críticas. Esta articulación, ya presente en el proyecto Puentes Académicos Binacionales, fortalece la pertinencia internacional de la investigación y sitúa la profesionalización docente en un marco que combina innovación científica y compromiso social. El proceder metodológico 3P se presenta como una alternativa crítica frente a las prácticas tradicionales centradas en la transmisión mecánica, al organizar la enseñanza en tres momentos interrelacionados y al incorporar recursos audiovisuales, infografías, canciones y plataformas digitales que estimulan múltiples canales de percepción, favorecen la comprensión profunda y aseguran equidad en el acceso al aprendizaje.

Conclusiones

La revisión sistemática realizada bajo el modelo PRISMA permitió extraer conclusiones sólidas y aplicables al contexto cubano, que se organizan en varios niveles de análisis y proyección.

En primer lugar, se confirma la pertinencia de la neurodidáctica en la educación superior cubana como un enfoque innovador y científicamente fundamentado para elevar la calidad del aprendizaje universitario. Su énfasis en la motivación, la atención y la consolidación de aprendizajes significativos responde a las demandas actuales de la educación superior, en un contexto donde la profesionalización docente constituye un eje estratégico de transformación educativa.

En segundo lugar, el proceder metodológico 3P (pronóstico, proceso y producto) emerge como el aporte mayor de este estudio y del proyecto Puentes Académicos Binacionales. No se trata de una propuesta teórica abstracta, sino de un modelo metodológico real, aplicable y exportable, que organiza la enseñanza universitaria en tres momentos interrelacionados. Este modelo asegura coherencia, continuidad y aplicabilidad práctica, respondiendo directamente a los vacíos identificados en la literatura sobre evaluación formativa y equidad educativa.

En tercer lugar, la evaluación formativa se consolida como innovación crítica dentro del modelo 3P. La evidencia científica confirma que la neurodidáctica mejora la motivación y la autonomía estudiantil, pero aún requiere mayor desarrollo en el ámbito de la evaluación. El proceder metodológico 3P incorpora la evaluación formativa como proceso transversal, lo que constituye un aporte innovador frente a los sistemas tradicionales

centrados en la memorización mecánica. Este aspecto fortalece la pertinencia del modelo y lo convierte en una herramienta para medir aprendizajes significativos y transferencia de conocimientos.

En cuarto lugar, la equidad e inclusión se afirman como principios rectores del modelo. La propuesta metodológica asegura equidad al ofrecer alternativas digitales y presenciales que garantizan acceso universal al aprendizaje. Esto refuerza la pertinencia social de la neurodidáctica y su alineación con los principios de la política educativa cubana. La inclusión de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y condiciones socioeducativas se convierte en un eje central del modelo, proyectando la educación superior hacia un horizonte más justo y participativo.

Finalmente, se reconoce la necesidad de avanzar hacia nuevas líneas de investigación doctoral que diseñen y validen instrumentos de evaluación neurodidáctica, capaces de medir con rigor la transferencia de conocimientos y la aplicación práctica en situaciones profesionales. Esta proyección, sustentada en la cooperación trinacional con universidades de Francia y Bélgica, fortalece la legitimidad científica del modelo 3P y lo posiciona como un puente académico y cultural para la educación superior del siglo XXI.

Asimismo, se reconoce que la sociodidáctica constituye un eje transversal que fortalece la propuesta metodológica 3P. Al atender las dimensiones sociales y culturales del aprendizaje, este enfoque complementa la neurodidáctica y asegura que la profesionalización docente se proyecte hacia una práctica pedagógica crítica, inclusiva y contextualizada. La integración de la sociodidáctica, inspirada en los aportes de Bonnery, legitima el modelo en escenarios internacionales y amplía su alcance como herramienta de transformación educativa.

Referencias bibliográficas

Alcívar Mendoza, Y. E. y Jama Zambrano, V. R. (2025). Neurodidáctica para el aprendizaje significativo de estudiantes de Educación Superior de la carrera de Psicología. *Maestro y Sociedad, 22*(4), 3274-3281. https://maestroysociedad.uo.edu.cu

Baig, M. I. & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom and student autonomy: A systematic review. Frontiers in Psychology. *Int J Educ Technol High Educ.* https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5

Bardina Torres, M. I. (2019). Las motivaciones de la campaña cubana de alfabetización (1960–1961): Garantía socioeducativa. *AMAzônica, 23*(2), 35–53. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7885362

Bertot Casals, J., Pérez, L. & Hernández, R. (2025). Estrategias neurodidácticas en posgraduados de la Universidad de Oriente. *Revista Atlante*. https://www.eumed.net/rev/atlante

Bosch-Farré, C., Cicres, J., Patiño-Masó, J., Morera Basuldo, P., Toran-Monserrat, P., Lladó Martínez, A. & Malagón-Aguilera, M. C. (2024). Efectividad de la metodología de aula inversa en el ámbito universitario: Una revisión sistemática. *Educación XX1, 27*(1), 19–56. https://doi.org/10.5944/educxx1.35773

Espinoza Rodríguez, J. K., Cisneros León, J. C. & Valverde Pereira, A. M. (2022). Neurodidáctica, alternativa de innovación aplicada a estudiantes de educación superior, en el periodo del 2017-2021. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación,* *6*(24), 1162–1175. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.405

Jiménez Pérez, E. H. & Calzadilla-Pérez, O. O. (2021). Prevalencia de neuromitos en docentes de la Universidad de Cienfuegos. *Ciencias Psicológicas, 15*(1), e-2358. https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2358

Martínez Lalangui, J. A., Benítez Cuenca, G. I., Chicaiza Jumbo, M. G., Puchaicela Alvarado, R. F. y Espinoza González, M. E. (2025). El docente como mediador neuroeducativo: revisión crítica y propuestas de formación en la educación superior. *Revista Oratores,* *1*(23), 56–74. https://doi.org/10.37594/oratores.n23.1922

Nieves Fragozo, I. L. (2024). La Neuroeducación en la Práctica Pedagógica: Una Revisión Sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(2), 6065-6085. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11023

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*(71). https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Declaración de conflictos de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de carácter personal, académico, institucional o financiero que hayan influido en la elaboración, análisis o publicación de este artículo. El trabajo responde exclusivamente a fines científicos y académicos, en el marco del proyecto Puentes Académicos Binacionales.

Contribuciones de autoría

Dra. C. María Isabel Bardina Torres: Coordinó el diseño metodológico del estudio, lideró la revisión sistemática bajo el modelo PRISMA y elaboró el proceder metodológico 3P. Redactó la introducción, discusión y conclusiones, asegurando la coherencia científica y la pertinencia internacional del artículo.

Lic. José Enrique Racero Rodríguez: Participó en la búsqueda y depuración de fuentes en bases de datos académicas, contribuyó al análisis categorial de los resultados y apoyó la redacción del apartado de materiales y métodos.

Dr. C. Jorge García Ruiz: Colaboró en la validación del proceder metodológico 3P, aportando evidencias desde experiencias docentes en la Universidad de Camagüey. Supervisó la organización del apartado de resultados y garantizó la calidad metodológica del análisis.

M. Sc. Milagros Rufina Williams Velazco: Contribuyó en la sistematización de testimonios y entrevistas previas, apoyó la redacción del apartado de equidad e inclusión y participó en la revisión crítica del manuscrito para asegurar claridad y pertinencia pedagógica.

M. Sc. Yelina González Paneca: Apoyó la elaboración del resumen en español e inglés, colaboró en la organización de las referencias bibliográficas bajo la norma APA7 y participó en la edición final del documento para cumplir con los requisitos formales de la revista.