



La Neurodidáctica y la estimulación del Pensamiento Crítico

Neurodidactics and the stimulation of Critical Thinking

Neurodidática e a estimulação do Pensamento Crítico

AUTORES:

Cristian Colomé Pérez

Departamento Pedagogía-Psicología, Facultad Ciencias de la Educación,
Universidad de Holguín. Cuba.

ccolome@uho.edu.cu

<https://orcid.org/0009-0005-3481-797X>

Ana Mirtha Torres Tamayo

Departamento Pedagogía-Psicología, Facultad Ciencias de la Educación,
Universidad de Holguín. Cuba.

anamirthatorrestamayo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7907-4640>

Fecha de recepción: 2024-12-13

Fecha de aceptación: 2025-02-29

Fecha de publicación: 2025-04-24

RESUMEN

La Neurodidáctica ofrece una nueva perspectiva de integración entre la comprensión del cerebro y sus procesos, y los postulados de la Psicología y la Pedagogía, lo cual enriquece la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. La incorporación de las Neurociencias a los procesos educativos favorece una visión más amplia de la Educación. La Neurodidáctica brinda un soporte teórico que sustenta la instauración de un ambiente más productivo en el aula. Promover la motivación, la curiosidad, mejorar la atención y desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, conlleva a que asuman posiciones, que, desde la ciencia, permitan resolver problemas profesionales. El objetivo de la investigación fue elaborar una estrategia didáctica que integra saberes de

CoGnosis



Revista de Educación

las Neurociencias, la Neurodidáctica, la Pedagogía crítica, la Psicología Histórico-cultural y la Didáctica de la Educación Superior, para perfeccionar los procesos de enseñar y aprender en la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Pedagogía-Psicología de la Universidad de Holguín, Cuba. Los métodos: análisis bibliométrico, observación, entrevistas, análisis de documentos, hermenéutico y modelación, fundamentalmente, permitieron los resultados investigativos. Con la estrategia se contribuyó a estimular el Pensamiento crítico de los estudiantes desde la asignatura que imparten los autores, con la intención de prepararlos para buscar alternativas de solución a los problemas presentes en la realidad educativa contemporánea.

PALABRAS CLAVE: Neurociencias; Neurodidáctica; Didáctica de la Educación Superior; Pensamiento crítico; proceso de enseñanza aprendizaje universitario.

ABSTRACT

Neurodidactics offers a new perspective of integration between the understanding of the brain and its processes, and the postulates of Psychology and Pedagogy, which enriches the conception of the university teaching-learning process. Incorporating Neurosciences to educational processes favors a broader vision of Education. Neurodidactics provides a theoretical support that sustains the establishment of a more productive environment in the classroom. Promoting motivation, curiosity, improving attention and developing critical thinking in students, leads them to assume positions that, from science, allow solving professional problems. The objective of this research was to design a didactic strategy based on the integration of knowledge from Neurosciences, Neurodidactics, Critical Pedagogy, Historical-cultural Psychology and Didactics of Higher Education, to improve the teaching and learning processes in the Bachelor's Degree in Education, specialty Pedagogy-Psychology of the University of Holguin, Cuba. The research outcomes were primarily derived through the application of the following methods: bibliometric analysis, observation, interviews, document analysis, hermeneutics, and modeling. This strategy contributed to stimulate the critical thinking of students from the subject the authors teach, with the intention of preparing them to look for alternative solutions to the problems present in the current educational reality.

KEYWORDS: Neurosciences; Neurodidactics; Higher Education Didactics; Critical Thinking; University Teaching-Learning Process.

RESUMO

A Neurodidática oferece uma nova perspectiva de integração entre a compreensão do cérebro e seus processos e os postulados da Psicologia e da Pedagogia, o que enriquece a concepção do processo ensino-aprendizagem universitário. A incorporação da Neurociência nos processos educacionais favorece uma visão mais ampla da Educação. A neurodidática fornece suporte teórico para criar um ambiente de sala de aula mais produtivo. Promover a motivação, a curiosidade, melhorar a capacidade de atenção e desenvolver o pensamento crítico nos alunos os leva a assumir posições que, por meios científicos, lhes permitam resolver problemas profissionais. O objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma estratégia de ensino que integre conhecimentos de Neurociência, Neurodidática, Pedagogia Crítica, Psicologia Histórico-Cultural e Didática do Ensino Superior para melhorar os processos de ensino e aprendizagem no programa de Bacharelado em Educação, com especialização em Pedagogia-Psicologia, da Universidade de Holguín, Cuba. Os métodos: análise bibliométrica, observação, entrevistas, análise

documental, hermenéutica e modelagem, fundamentalmente, permitiram os resultados da pesquisa. A estratégia contribuiu para estimular o pensamento crítico dos alunos por meio da temática ministrada pelos autores, com a intenção de prepará-los para buscar soluções alternativas para problemas presentes na realidade educacional contemporânea.

PALAVRAS-CHAVE: Neurociência; Neurodidática; Didática do Ensino Superior; Pensamento crítico; processo de ensino-aprendizagem universitário.

INTRODUCCIÓN

La investigación se dirige a la integración de aportes de las neurociencias a la educación en el nivel superior, específicamente en la Carrera Pedagogía-Psicología de la Universidad de Holguín. Se estudia la relación transdisciplinar entre Neurodidáctica, Psicología y Pedagogía para su abordaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de dicha carrera. Parte de la experiencia del primer autor como alumno ayudante de la disciplina Fundamentos Fisiológicos y Psicológicos de la Educación, acompañado de su tutora en el empeño de mejorar el aprendizaje de las asignaturas que imparten.

La Educación superior al nutrirse de los aportes de las neurociencias retoma el valor del factor biológico en el aprendizaje como un elemento reconocido, pero poco profundizado desde el punto de vista didáctico. El proceso de enseñanza-aprendizaje constituye uno de los núcleos fundamentales de la Educación. Hacer que dicho proceso ocurra de una forma satisfactoria, y, además, desarrolladora es objetivo primordial de los profesores. La Didáctica alcanza así, nuevos retos. Desde esta perspectiva se descubren nuevas posibilidades para una integración transdisciplinar al ofrecer una visión diferente de cómo aprenden los estudiantes.

En 1988 el profesor Gerhard Preiss comenzó a escribir sobre la Pedagogía basada en la Neurología, dando surgimiento así a la Neuroeducación. La combinación de las neurociencias y los saberes sobre la enseñanza dan lugar a la Neurodidáctica, como disciplina científica que ayuda a comprender la influencia del funcionamiento del cerebro en el proceso de aprendizaje. Respecto a esto existen posiciones variadas, la Neurodidáctica como combinación “limpia” entre neurociencia y didáctica y la Neurodidáctica como campo transdisciplinar. En este trabajo se defiende la última, por considerarse con más posibilidades de desarrollo en la educación superior.

A pesar de los beneficios y avances de la Neurodidáctica también se reconocen limitaciones. Una de ellas es que los descubrimientos neurocientíficos por sí solos no declaran formas de acción didáctica, sólo rumbos a seguir y datos sobre los que apoyarse. El docente deberá construir su práctica profesional a partir de ellos. Otra, es el riesgo de simplificar la complejidad del proceso de aprendizaje, a meras conexiones neuronales. En resultados investigativos se pondera la relación inmediata entre los procesos neurobiológicos y la conducta, sin otorgar el justo

valor a la configuración psicológica de lo aprendido. Esto, puede llevar a una interpretación reduccionista del aprendizaje. Es limitado también el abordaje transdisciplinar de los procesos educativos en cuanto a la explicación de los factores biológicos y su implicación en el aprendizaje. Se evidencia, además, falta de correlación entre los estudios en neurociencia y los procesos complejos de la formación de la personalidad.

No obstante, se debe ser cuidadoso con el papel que se otorga a la neurociencia, para no reducir los procesos pedagógicos y sociales a los biológicos y tampoco desaprovecharlos, sino proceder a partir de su integración. Esto adquiere especial importancia en la Educación superior pues la formación implica valoración crítica en el manejo de teorías, sus semejanzas y diferencias, y también, la comprensión histórica y cultural de las herramientas profesionales para transformar la realidad, en la cual es trascendental el desarrollo del Pensamiento Crítico. La Pedagogía acude a las neurociencias en el camino de su actualización, el nexo entre ambas lo constituye la Psicología histórico-cultural. El presente trabajo es una contribución en tal sentido.

La experiencia del primer autor durante sus prácticas laborales, su integración a los diferentes procesos universitarios y su desempeño como alumno ayudante de la disciplina Fundamentos Fisiológicos y Psicológicos de la Educación, generaron nuevos cuestionamientos referidos a la integración de saberes que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico. Acompañado de su tutora en el empeño de mejorar el aprendizaje de los estudiantes durante la carrera, se realiza una profundización en el tema que se combina con la aplicación de observación, entrevistas y técnicas de investigación. Esto ha permitido determinar las limitaciones siguientes:

- Insuficiente aprovechamiento de los espacios de aprendizaje para el desarrollo del Pensamiento crítico desde la integración transdisciplinar.
- Insuficiente estimulación del desarrollo neuropsicológico del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sustentado en aportes de las neurociencias.

Para profundizar en estas limitaciones se desarrolla un estudio bibliométrico utilizando el programa Lens.org, que incluye métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación. Las categorías de revisión se determinaron al inicio del estudio, el levantamiento de la información de la literatura seleccionada se ejecuta a partir de las mismas. La búsqueda de las fuentes se lleva a cabo a partir de las bases de datos: Redalyc, Dialnet, Scielo, Scopus y Latindex. Los términos de búsqueda fueron: “Neurodidáctica”, “investigación educativa”, “Pensamiento crítico” y “transdisciplinariedad”.

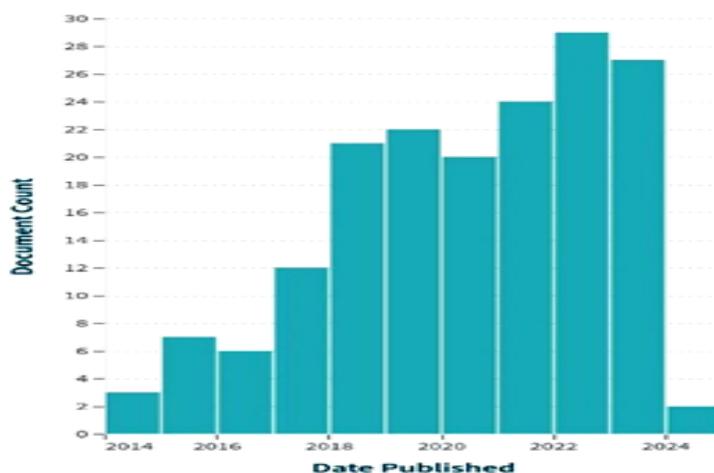
Los pasos del método PRISMA se tienen en cuenta para la revisión sistemática de la literatura levantada. Los mismos son: Identificación, selección, elegibilidad e

inclusión. En la investigación se consideraron artículos que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: Enfoque transdisciplinar en Neurodidáctica, estudios publicados entre 2014 y 2024 y literatura escrita en español. Criterios de exclusión: Publicaciones vagamente relacionadas con los criterios de inclusión.

Se procede posteriormente a analizar la información tanto a nivel descriptivo como cualitativo. Para ello se utiliza el ya mencionado Lens.org que arroja los siguientes resultados: Con la categoría Neurodidáctica se obtuvieron 174 artículos, pero sólo 3 cumplieron con los criterios de exclusión e inclusión (Figuras 1 y 2).

Se evidencia, entonces, un insuficiente abordaje desde el enfoque transdisciplinar en Neurodidáctica y la necesidad de profundizar en esta temática. Se encuentran investigaciones en las cuales se enfoca desde la transdisciplinariedad, pero su análisis holístico es insuficiente. En este sentido se destacan los investigadores Jiménez, López y Herrera (2018); García y Valverde (2018); Camacho (2020).

Figura 1. Resultados que incluyen la categoría “Neurodidáctica”

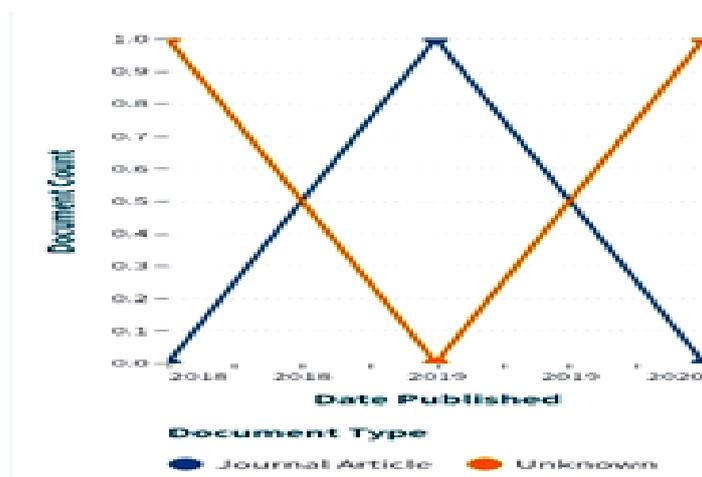


Los resultados anteriores permiten delimitar como problema de investigación: ¿Cómo estimular el desarrollo del Pensamiento Crítico en jóvenes universitarios? Y como objetivo de la investigación: Elaborar una estrategia didáctica para estimular el Pensamiento Crítico en estudiantes de la carrera Pedagogía Psicología.

Para ello se toma el proceso de enseñanza aprendizaje de la carrera Lic. Educación, especialidad Pedagogía-Psicología de la Universidad de Holguín, que cuenta con una población de 50 estudiantes, de ellos se selecciona como muestra la totalidad de la matrícula de primer año, 14 (28%) para una investigación de tipo predominantemente cualitativa que permite explicar la unidad de lo biológico, lo psicológico y lo social en los procesos de enseñar y aprender. En la

estrategia didáctica se conciben actividades dirigidas al desarrollo del Pensamiento Crítico desde la asignatura Psicología II que se imparte en el segundo período de primer año. En la tabla 1 se muestran acciones concebidas para tal fin.

Figura 2. Resultados que incluyen un enfoque transdisciplinar



La revisión bibliográfica referida al campo de las Neurociencias revela aportes que permiten el esclarecimiento de varios postulados de la Neurodidáctica, pero no se encuentran suficientemente incorporados al proceso de enseñanza-aprendizaje como se aspira. Además, entre los autores no se percibe una estructuración teórico-metodológica consistente para la Neurodidáctica como disciplina científica que sustente los procesos educativos.

Entre los autores consultados se destacan: Jensen (2008), Ibarrola (2011), Mora (2013), Bueno (2019), Wass (2020), entre otros. En sus obras se explica el funcionamiento del cerebro y su disposición para el aprendizaje. Cuestión, que a juicio de los autores debe aprovecharse más desde las Ciencias de la Educación. La Neurodidáctica ayuda a la comprensión de qué mecanismos neurobiológicos implementan e impulsan el aprendizaje, y a la vez, cómo este activa el desarrollo de los circuitos nerviosos.

DESARROLLO

La Neurodidáctica como disciplina en desarrollo, invita a que se aprovechen sus posibilidades de abordaje transdisciplinar. Autores como Ibarrola (2011), Mora (2013) y Bueno (2019) ponderan la interrelación de lo biológico y lo educativo, eso hace que en sus obras quede rezagado el papel de la subjetividad. Realzar la interacción entre todos los aspectos es intencionalidad del presente estudio. Por tal razón se asume el Enfoque Histórico-cultural, como concepción que permite

analizar aspectos menos esclarecidos de la interrelación entre los factores biológicos, psicológicos y sociales.

En este sentido se profundiza en la propuesta de Vigotsky (1934a, 1934 b), Fariñas (2003) y Veresov (2017). Las cuales permiten arribar a un análisis teórico metodológico que se concreta en el proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera Pedagogía-Psicología. De la concepción de Vigotsky se toma la categoría Vivencia, la cual se retoma en la obra de Fariñas (2003) dando lugar al postulado: el sujeto aprende como personalidad. Para valorar el impacto de la vivencia en el aprendizaje es necesario tener en cuenta cómo el profesor interpreta la forma en que el alumno está percibiendo su experiencia de aprendizaje, y en correspondencia con esto, la concepción de tareas docentes que estimulen su desarrollo. La propuesta de Veresov (2017) destaca su naturaleza individualizada de la vivencia y su utilización como recurso metodológico. Estos sustentos teóricos expresan la integración entre los aportes de la Neurodidáctica, la Psicología de corte histórico-cultural y la Pedagogía crítica para la estimulación del Pensamiento crítico en los estudiantes. Los fundamentos neurodidácticos que se consideran relevantes para la presente investigación son los siguientes:

Ambiente de aprendizaje

La Educación es un acto social, por lo tanto, en su organización un aspecto esencial es el ambiente de aprendizaje. Un medio ambiente estable y estimulante favorece la maduración de las conexiones neuronales relacionadas al aprendizaje, forjando los pilares del aprendizaje. Mientras que un medio adverso impide el desarrollo normal de los mismos, afectando el aprendizaje posterior (Mora, 2013).

Mora (2013) y Bueno (2019) señalan que el sujeto que permanece expuesto a un medio ambiente estresante (familiar, social, escolar) termina liberando hormonas como el cortisol, que genera efectos neuronales negativos en el hipocampo. Es necesario crear un ambiente seguro y acogedor en el aula, que favorezca la reflexividad del pensamiento en los estudiantes, un sujeto que es expuesto de forma regular a ambientes altamente conflictivos se ve en situaciones interpretadas por el cerebro como lucha o huida, lo que favorece las conexiones nerviosas relacionadas a la impulsividad (Bueno, 2019).

Por ello, se asume el ambiente de aprendizaje como la interacción entre condiciones físicas, emocionales, sociales y cognitivas que influyen en la activación de redes neuronales específicas, las cuales facilitan o inhiben procesos neurobiológicos y psicológicos que intervienen el acto de aprender (Jensen, 2005). Su finalidad es facilitar conexiones neuronales significativas, promoviendo el bienestar subjetivo del que aprende (Caine Caine, 1991; Tokuhama-Espinosa, 2014; Immordino-Yang, 2016).

El Ambiente de aprendizaje incluye aspectos psicobiológicos y la activación del sistema de respuesta al estrés. Aspectos psicobiológicos: la psicobiología del cerebro durante un ambiente de aprendizaje negativo implica la interacción de varios sistemas y circuitos neuronales. Durante un ambiente de aprendizaje negativo, el cerebro puede experimentar cambios en su funcionamiento y estructura. Quirk y Muller (2008), Roosendall, McEwen y Chattarji (2009), McEwen y Gianaros (2011).

Cuando una persona se encuentra en un ambiente de aprendizaje negativo, el sistema de respuesta al estrés, que incluye la amígdala y el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, se activa. La amígdala, es una estructura clave en la regulación emocional, detecta y procesa las señales de amenaza y desencadena una respuesta de estrés. Esto lleva a la liberación de hormonas del estrés, como el cortisol, que preparan al organismo para afrontar la situación aversiva. Quirk y Muller (2008).

La activación del sistema de respuesta al estrés también puede influir en la función de otras áreas del cerebro, como la corteza prefrontal, en particular la región del córtex prefrontal ventromedial, juega un papel importante en la regulación emocional y la toma de decisiones. Sin embargo, la respuesta al estrés puede afectar su funcionamiento, disminuyendo su capacidad para controlar las emociones y tomar decisiones racionales. McEwen y Gianaros (2011).

Además, el ambiente de aprendizaje negativo puede afectar la plasticidad sináptica, es decir, la capacidad del cerebro para modificar y fortalecer las conexiones entre las neuronas. La liberación de neurotransmisores relacionados con el estrés, como el glutamato y el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF, por sus siglas en inglés), puede influir en la formación de memorias asociadas a experiencias aversivas. Estas memorias pueden ser más duraderas y resistentes a la extinción, lo que puede contribuir a respuestas emocionales negativas persistentes ante situaciones similares en el futuro. Roosendall, McEwen y Chattarji (2009).

Motivación

La Neurodidáctica, al enlazar saberes provenientes de la Neurociencia, la Psicología y la Pedagogía, constituye un campo de conocimiento propicio para potenciar la motivación como un proceso complejo y multifacético, ligado a circuitos neuronales específicos y susceptibles de ser formados culturalmente en el ámbito universitario. Las emociones, pueden influir en la motivación. Es un hecho que las personas aprenden mejor cuando se vinculan emociones positivas o a estados de satisfacción, pero la motivación no puede reducirse a ellas.

Desde la Neurodidáctica la motivación, es concebida como un proceso neurobiológico complejo, que impulsa al individuo a la acción, a la búsqueda

activa de información, la exploración y la consolidación de aprendizajes. Este proceso, organizado principalmente por el sistema dopaminérgico de recompensa, es el resultado de la interacción entre estados emocionales, necesidades internas y los objetivos conscientemente planteados. En el contexto del aprendizaje, la motivación representa el estado cerebral que prepara y dirige al organismo para la adquisición y retención de conocimientos y habilidades, es la fuerza impulsora y directiva hacia metas de aprendizaje. (Forés Miravalles, 2019). La interacción entre factores biológicos, psicológicos y sociales permite una configuración de múltiples elementos dinámicos que movilizan al que aprende hacia áreas significativas para él.

Desde esta perspectiva, la Neurodidáctica ofrece una nueva mirada al diseño de actividades de aprendizaje que activen estos circuitos motivacionales de manera positiva. Promueve entonces, un compromiso significativo con el estudio en la etapa universitaria. Uno de los pilares neurodidácticos para la motivación positiva reside en estimular la curiosidad y la novedad. La curiosidad, es un impulso psicológico que activa el sistema de recompensa cerebral, liberando dopamina y preparando al cerebro para la adquisición de nueva información. El cerebro humano, intrínsecamente buscador de patrones y novedades, se activa ante la información inesperada y desafiante (Ashby et al., 2002).

En la universidad, se modelan estrategias didácticas que despiertan el interés intelectual a través de contenidos que de manera dinámica los conecta con la realidad educativa. Al estimular la curiosidad, se activa un circuito motivacional intrínseco que impulsa al estudiante a explorar y profundizar en el conocimiento, trascendiendo la mera recepción pasiva de información.

La curiosidad es un estado que impulsa a las personas a buscar y explorar nuevos conocimientos y experiencias. A nivel psicobiológico, la curiosidad involucra una interacción compleja de diferentes sistemas y circuitos neuronales en el cerebro. Está relacionada con el sistema dopaminérgico, que juega un papel fundamental en la motivación y por tanto, en el aprendizaje. La liberación de dopamina en ciertas áreas como el núcleo accumbens y la corteza prefrontal medial se ha asociado con procesos de recompensa y motivación que promueven la exploración y el deseo de obtener nueva información. Kang, Hsu, Krajbich, Loewenstein, McClure, Wang y Camerer (2009).

Además, la curiosidad también está influenciada por el sistema de recompensa y exploración, que implica la activación del sistema límbico, incluyendo la amígdala, el hipocampo y el cuerpo estriado. Estas áreas están involucradas en la evaluación de la información novedosa y en la generación de emociones positivas asociadas con la curiosidad y el descubrimiento. Gruber, Gelman y Ranganath (2014)

La esfera cognitiva, se vincula con las funciones ejecutivas y la atención. La corteza prefrontal, en particular la región del córtex prefrontal dorsolateral, está involucrada en la regulación de la atención y el control cognitivo necesario para la exploración y el mantenimiento del interés hacia una nueva información o actividad. Litman (2005). Lo cual es favorable para la concepción de actividades de aprendizajes que resulten motivadoras para el estudiante.

Características del neurodesarrollo

Las características del neurodesarrollo constituyen un conjunto de procesos dinámicos y progresivos que integran la organización estructural y funcional del sistema nervioso, desde la concepción hasta la madurez. Están moldeadas por la interacción compleja y bidireccional entre factores genéticos y ambientales, incluye la experiencia, y se manifiestan en el desarrollo progresivo de capacidades cognitivas, motoras, sociales y emocionales. (Johnson, 2020). Estos procesos intrínsecamente interactivos, involucran la proliferación, migración, diferenciación y muerte neuronal, la sinaptogénesis, la mielinización y la optimización de circuitos neuronales.

En la adolescencia tardía, la pubertad y sus cambios hormonales ya han concluido, pero el cerebro sigue experimentando una refinación significativa de sus estructuras y funciones. Este proceso se centra en la maduración de las redes neuronales, la mielinización, la poda sináptica y la reorganización cortical, lo cual perfecciona las funciones cognitivas superiores, la regulación emocional y el control inhibitorio. En esta etapa de la vida se encuentran los estudiantes al cursar el primer año de la carrera, por lo que se tienen en cuenta las características bio-psico-sociales de este período al trabajar con ellos.

Una de las características esenciales de este periodo es la continuación de la mielinización, el proceso por el cual las vainas de mielina se forman alrededor de los axones, aumentando la velocidad y eficiencia de la transmisión neuronal (Fields, 2008). Esta mielinización se concentra en las regiones prefrontal y parietal, áreas cruciales para funciones ejecutivas como la planificación, la toma de decisiones, la inhibición de respuestas impulsivas y la memoria de trabajo (Casey et al., 2008). La mejora en la mielinización de estas áreas explica, en parte, el aumento en la capacidad cognitiva y el control conductual observados durante la adolescencia tardía.

Simultáneamente, la poda sináptica, un proceso de eliminación de sinapsis redundantes o ineficientes, continúa durante este periodo (Huttenlocher, 1979). Esta poda selectiva contribuye a la especialización funcional del cerebro, permitiendo una mayor eficiencia y precisión en el procesamiento de la información. La optimización de las conexiones sinápticas conlleva a una mayor capacidad para integrar información compleja, resolver problemas de manera eficaz y adaptarse a situaciones nuevas.

La reorganización cortical, particularmente en la corteza prefrontal, también es un elemento fundamental del neurodesarrollo en la adolescencia tardía (Gogtay et al., 2004). Esta reorganización implica cambios en la conectividad entre diferentes regiones cerebrales, lo que facilita la integración de información proveniente de diversas áreas y la coordinación de funciones cognitivas complejas. Este proceso de reorganización contribuye al desarrollo de la capacidad de planificación a largo plazo, la toma de decisiones racionales y la regulación emocional más sofisticada.

Sin embargo, es importante destacar que la maduración cerebral en la adolescencia tardía no es uniforme. Algunas áreas, como la amígdala (asociada con las emociones), maduran antes que otras, como la corteza prefrontal (asociada con el control cognitivo). Esta discrepancia temporal en la maduración cerebral puede contribuir a la vulnerabilidad, a comportamientos de riesgo, impulsividad y dificultades en la regulación emocional que se observan en algunos jóvenes adultos (Steinberg, 2008). La interacción entre estas regiones cerebrales en el desarrollo es esencial para lograr un equilibrio entre la búsqueda de sensaciones y el control inhibitorio.

Vivencia

Según Vigotsky es la unidad en que está representado lo experimentado por el niño (medio) y lo que éste aporta (relación afectiva con el medio)" (p. 42). De aquí se puede inferir que las distintas redes neuronales se activan en consecuencia de cómo el sujeto vivencie la situación, a la vez que estos mismos procesos biológicos afectan la respuesta ocasionando cambios en el ambiente. Todo esto en una compleja y continua interrelación. O sea, la percepción del ambiente media el desarrollo biológico y viceversa.

Al cuestionarse si todos los alumnos reaccionan igual al mismo ambiente de aprendizaje, si en todos se activan las mismas redes neuronales, la respuesta es no. Por lo que se observa una falta de consideración de los aspectos psicológicos al integrar las neurociencias y educación. La propuesta que se deriva de la presente investigación, se apoya en la categoría *Perezhivania*, propuesta por Vigotsky (1934b) es traducida al español como *Vivencia*. Esta categoría aparece en la obra de Vigotsky entre los años 1931-1934, Vigotsky (1934b) menciona al respecto:

...los factores esenciales que explican la influencia del entorno en el desarrollo psicológico de los niños, y en el desarrollo de sus personalidades conscientes, se componen de sus... vivencias. La vivencia, que surge de cualquier situación o de cualquier aspecto de su entorno, determina qué tipo de influencia tendrá esta situación o este medio en el niño. Por lo tanto, no es ninguno de los factores en sí mismos (si se toman sin referencia al niño)

lo que determina cómo influirán en el curso futuro de su desarrollo, sino los mismos factores refractados a través del prisma de la vivencia. (p. 339-340)

Veresov (2017) aclara que existen varias formas de entender la Vivencia en la obra vigotskiana, él determina tres, luego de una revisión histórica de su obra. La primera considera la Vivencia como fenómeno humano, todo ser humano vivencia su experiencia de manera única. La segunda expresa la Vivencia como conjunto de procesos que se configuran en la experiencia (procesos como la imaginación, percepción, emoción). Por último, la Vivencia como recurso metodológico para el estudio de la personalidad en su proceso de desarrollo cultural, de manera tal que es posible investigar la personalidad y su relación con el medio. En este artículo, la Vivencia se utiliza para comprender la implicación de la personalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Fariñas (2004) declara que el mayor nivel de la organización de la vivencia es la personalidad. No obstante, resulta necesario una aclaración, puesto que para que sea un enfoque transdisciplinario las categorías deben "poder pasar de un nivel de análisis a otro sin mucho problema". Por tanto, para contar con un enfoque transdisciplinar la vivencia debe contener en su definición los aspectos neurobiológicos.

Entonces, en la presente investigación es concebida la vivencia como: la unidad en que está representado lo experimentado por el sujeto, lo que éste aporta y la configuración neurobiológica que lo permite. O sea, la unidad entre lo biológico, lo psicológico y lo social.

La vivencia, entonces, constituye una categoría fundamental para la explicación holística en Neurodidáctica, porque todas estas estructuras neuronales que ahora sufren cambios necesitan de una estimulación social que es a su vez psicológica. De ahí, el valor explicativo de la categoría vivencia, dado que, para que suceda lo anteriormente descrito verbigracia, en el ambiente de aprendizaje negativo (liberación de neurotransmisores relacionados al estrés) el sujeto debe estar vivenciando la relación con el medio de forma negativa y esto es matizado por la personalidad. Por lo que, al realizar una clase, impartir un contenido debe el profesor preguntarse: ¿Cómo está el sujeto asimilando lo que está ocurriendo? ¿Cómo aprende? Porque de la adecuada respuesta psicológica depende la estimulación de las estructuras neuronales.

En cada ambiente de aprendizaje habría que tener en cuenta la mutua interrelación que se establece entre los aspectos biológicos, psicológicos y sociales, para la educación. Lo cual es necesario para organizar los contenidos a impartir. El cerebro no memoriza bien las tareas inconexas, promoviendo vivencias negativas que podrían llevar a un rechazo al aprendizaje. Bueno (2019), deja en claro:

Cuando faltan estos referentes se activan automáticamente mecanismos neurales que nos avisan de la presencia de una amenaza o de un peligro potencial, en este caso el peligro asociado a no entender la situación concreta, que quien sabe si podría ser importante para sobrevivir. Y una de las respuestas preconscientes más frecuentes a esta sensación de amenaza es el estrés, que aún debilita más nuestras percepciones. (p.21-22)

El enfoque Histórico-Cultural ofrece una explicación transdisciplinar de este fenómeno, pues si se recibe el contenido (estímulo social) y el sujeto no es capaz de relacionarlo con ningún contenido anterior puede vivenciarlo de forma negativa, provocando una respuesta a nivel neurobiológico (liberación del neurotransmisor cortisol generador de estrés) que a su vez influye nuevamente en lo psicológico y social dependiendo de la actitud asumida por el sujeto. Es importante remarcar el hecho de que “puede vivenciar de forma negativa” ya que una persona con otra organización de la personalidad puede resolver la situación de forma distinta. Quedaría representado de la siguiente forma:

Figura 3. *Análisis holístico de la Vivencia*



Se aprecia durante el análisis bibliométrico un aumento considerable a partir de 2015 del análisis de estos factores. Autores como Cano de la Cruz (2020) reconoce que debía tenerse en cuenta el: “desarrollo psicobiológico y social.” Se trata, en este caso, de una Neurodidáctica dirigida a las particularidades de la Educación superior. Desde esta perspectiva la Psicología histórico-cultural permite aumentar el acervo teórico de las neurociencias, de forma más comprensiva.

Para Saviani (2010, p.15) la función esencial de la Educación superior es “el desarrollo de alta cultura y el entrenamiento de intelectuales de alto nivel”. En este sentido, la estimulación del Pensamiento crítico constituye una vía para el

desarrollo intelectual en el estudiantado. De esta manera se establece una relación crítica respecto a la realidad socioeducativa que se enfrenta y al mismo tiempo estimula el desarrollo psicobiológico, al estar en coherencia con los condicionantes educativos que contribuyen con los procesos neurobiológicos.

Sin embargo, para el logro de lo antes expuesto se necesita también el vínculo con la Pedagogía crítica, tratando de integrarla con la Neurodidáctica para la formación de un estudiantado reflexivo, capaz de generar cambio social. Para esto se propone estimular el Pensamiento crítico.

El pensamiento crítico se erige como un elemento esencial en el desarrollo del profesional en el siglo XXI, especialmente en un contexto global marcado por la complejidad y las desigualdades sociales. Su relevancia trasciende el ámbito académico, convirtiéndose en un instrumento importante para la transformación social.

Por ello se analizan diferentes criterios sobre el pensamiento crítico. Paul y Elder (2014), lo conciben como "el proceso de pensar de manera reflexiva y razonada sobre lo que creemos o hacemos" (p. 5). Esta definición destaca la importancia de la reflexión y el razonamiento en el análisis de nuestras creencias y acciones.

Por otro lado, Halpern (2014) define el pensamiento crítico como "la capacidad de pensar de manera clara y racional sobre lo que se cree o se hace, evaluando tanto la lógica como la evidencia detrás de esas creencias" (p. 10). Esta definición enfatiza la necesidad de un enfoque analítico que permita a los individuos discernir entre argumentos válidos e inválidos, así como entre información veraz y falsa, lo cual se convierte en un aspecto significativo en la educación contemporánea.

En un enfoque más centrado en la acción social, Fisher (2016) argumenta que el pensamiento crítico se manifiesta en "la habilidad de cuestionar supuestos, identificar problemas sociales y proponer soluciones fundamentadas" (p. 22). Esta definición resalta el papel activo del pensamiento crítico en la identificación y resolución de problemas sociales; sugiere que no se trata solo de un ejercicio intelectual, sino de un medio para generar cambio social.

Por su parte Brookfield (2017) plantea que el pensamiento crítico es "un proceso reflexivo que permite a los individuos cuestionar las normas sociales y culturales, así como sus propias creencias, con el fin de promover una justicia social más equitativa" (p. 45). Esta perspectiva destaca la dimensión ética del pensamiento crítico, además, subraya su potencial para desafiar estructuras de poder y promover cambios significativos en la sociedad.

Cada definición aborda diferentes aspectos del pensamiento crítico: la reflexión interna, la evaluación lógica, la acción social y la dimensión ética. Sin embargo, a

nuestro juicio, la ofrecida por Fisher (2016), resulta más completa para la presente investigación, ya que incluye el análisis crítico de las creencias individuales y también el cuestionamiento de las normas sociales y su relación con la justicia social. Esta perspectiva es particularmente relevante en un contexto donde las desigualdades estructurales y los problemas sociales requieren un enfoque crítico y proactivo.

La “aplicación” del pensamiento crítico en la transformación social implica fomentar un ambiente educativo que aliente a los estudiantes a cuestionar, debatir y reflexionar sobre su entorno. Según Freire (2018), "la educación debe ser un acto de libertad donde los individuos son empoderados para pensar críticamente sobre su realidad" (p. 33). Esto incluye que los educadores creen espacios donde se valore el diálogo y se promueva el pensamiento crítico como un medio para empoderar a los estudiantes a convertirse en agentes de cambio.

La Pedagogía crítica acoge los aportes de la Neurodidáctica e integra los aportes de la Psicología histórico-cultural. Una incorrecta interpretación puede correr el riesgo de biologizar el aprendizaje. Para la formación del Pensamiento crítico en estudiantes universitarios se propone una estrategia didáctica.

Para el diseño de la misma se tiene en cuenta la didáctica desarrolladora que, según Zilberstein (2002), se orienta a promover un aprendizaje significativo y transformador que no sólo transmita contenidos, sino que estimule integralmente el desarrollo afectivo-cognitivo del estudiante. Este enfoque enfatiza la importancia de que el alumno sea un sujeto activo, constructor de su conocimiento en interacción con el contexto y sus pares, mediante procesos reflexivos y críticos (Zilberstein Silvestre, 2004).

Para lograr esto, la enseñanza debe organizarse en actividades que propicien la problematización, el diálogo y la aplicación práctica del conocimiento en situaciones reales o significativas para los estudiantes (Díaz Barriga, 2006). De esta forma, el docente asume el rol de mediador y facilitador, promueve la autonomía y el protagonismo en la configuración de su conocimiento. Desde esta perspectiva, se asume el criterio de Zilberstein (2002) al concebir la estrategia didáctica como un conjunto organizado y planificado de acciones y procedimientos que el docente implementa en el aula con el propósito de facilitar un aprendizaje activo y desarrollador en los estudiantes.

Para estimular el desarrollo del Pensamiento Crítico en los estudiantes, se organiza una estrategia didáctica en 3 etapas: concientización, reflexión y ejecución. Las acciones de la etapa de concientización están dirigidas esencialmente al desarrollo cultural, al dominio del acervo teórico desde una mirada crítica. Los aportes generados dentro de las teorías psicológicas más significativas son entendidos como herramientas intelectuales de las cuales el

profesional puede tomar para transformar la realidad. Sin embargo, para esto, debe comprender la historicidad de la producción científica.

Durante la etapa de reflexión se profundiza en los métodos y técnicas que permiten una visión crítica y contextualizada de la realidad con la que están interactuando como parte de su formación profesional. Se fomenta así la unidad entre la práctica profesional y la investigación. La reflexión es clave para que el estudiante pueda construir sus juicios propios y desarrolle nuevas interpretaciones, lo cual lo sitúa en una postura valorativa. Esto permite que lo aprendido genere una relación crítica con cada contexto en el que se desenvuelve. La valoración lo lleva a comprometer sus puntos de vista y opiniones, así como al desarrollo de la autonomía para la toma de decisiones y para el desempeño de sus roles profesionales futuros.

Luego del análisis crítico-valorativo, los estudiantes conciben acciones para el cambio en el contexto educativo. De manera tal que se refleje la criticidad no solo en cuanto a diagnóstico, sino también en la intervención. En la ejecución ocurre la transformación de la realidad educativa.

Esta secuencia permite que el desarrollo del pensamiento crítico ocurra de manera gradual. Cada etapa prepara y potencia la siguiente. Las acciones concebidas se corresponden con los objetivos específicos de cada etapa de la estrategia didáctica.

Etapa de Concientización

El objetivo de esta primera etapa es comprender las particularidades del estudio de la Psicología de la Personalidad para favorecer una concientización histórico-crítica de su surgimiento y desarrollo. Para lograrlo, se propone la realización de un trabajo independiente enfocado en la valoración de los principales aportes y limitaciones de las posiciones teóricas más significativas en el estudio de la personalidad.

Asimismo, los estudiantes participan en una conferencia que aborda el contexto histórico-social del surgimiento de la teoría de la personalidad y las particularidades de su estudio desde las posiciones nomotécnica, idiográfica e idiotética. De igual manera, se llevan a cabo seminarios sobre los aportes de representantes del enfoque histórico-cultural, desde su surgimiento hasta la actualidad, destacando los postulados que han perdurado en la ciencia contemporánea y que provienen de diversas corrientes teóricas.

Finalmente, se organiza un seminario de debate de artículos como “La comprensión del sujeto en una teoría histórico-cultural de la subjetividad”, “Avanzando sobre los conceptos de sujeto y agente”, “La subjetividad individual: su sentido y sus límites en la construcción del pensamiento psicológico” y

“Profundizando en la relevancia teórica actual de los conceptos y del carácter configuracional de la Teoría de la Subjetividad”. Para este fin, se emplea la metodología de ponencia y oponencia.

Etapa de Reflexión

La segunda etapa se centra en la valoración crítica de la realidad educativa y su influencia en la configuración de los contenidos de la personalidad. En ella, se desarrolla el debate del epígrafe “Utilización de diferentes instrumentos en el diagnóstico de la personalidad”, donde los estudiantes trabajan en equipos aplicando la metodología de ponencia y oponencia, a fin de profundizar en el empleo de dimensiones e indicadores en el Estudio de Caso.

Se incluye también la visualización de la videoconferencia “Subjetividad, epistemología cualitativa y metodología constructivo-interpretativa”, seguida de un debate sobre sus propuestas. A la par, se ofrece una conferencia sobre la categoría Subjetividad social, que aborda su definición, características y relación con la subjetividad individual.

De manera complementaria, se orienta un estudio independiente para realizar una valoración crítica del artículo “Psicología social, teoría marxista y el aporte de Vigotsky”, junto con el epígrafe “Avanzando en el mejoramiento del concepto Subjetividad social”. Como parte del trabajo de campo, se llevan a cabo entrevistas a docentes de las instituciones educativas en las que los estudiantes realizan su práctica laboral investigativa, con el propósito de valorar las acciones dirigidas al desarrollo del pensamiento crítico y de las formaciones psicológicas en sus estudiantes.

Finalmente, cada participante elabora un diario de reflexión en el que plasma una autovaloración de lo aprendido, los métodos y vías utilizados, la calidad de los resultados obtenidos y los aspectos que deben mejorar, tanto a nivel personal como en el proceso educativo para alcanzar mejores resultados.

Etapa de Ejecución

La última etapa busca proponer acciones de orientación que favorezcan el desarrollo de la personalidad del sujeto estudiado, desde un posicionamiento dialéctico y crítico en torno a las categorías diagnóstico-intervención. Para ello, se establecen relaciones interdisciplinarias, especialmente con la asignatura de Pedagogía General, con el fin de diseñar actividades específicas de educación de la personalidad relacionadas con el Estudio de Caso.

Posteriormente, se realiza un ejercicio integrador que permite evidenciar la interpretación y la elaboración de juicios propios acerca de los resultados alcanzados. Con base en ello, los estudiantes formulan propuestas de acciones de

orientación educativa dirigidas a estimular el desarrollo de la personalidad del caso estudiado y a consolidar la unidad de influencias desde la institución educativa.

Finalmente, se elabora un pronóstico del caso analizado, fundamentado en la interpretación crítica de los hallazgos obtenidos.

En síntesis, el proceso desarrollado a través de las etapas de concientización, reflexión y ejecución permite a los estudiantes no solo comprender críticamente el surgimiento y evolución de la Psicología de la Personalidad, sino también valorar su incidencia en la realidad educativa y proponer acciones concretas para el desarrollo integral del sujeto. La integración de actividades teóricas, prácticas e investigativas favorece la formación de un pensamiento dialéctico, crítico y reflexivo, consolidando la capacidad de articular diagnóstico e intervención en función de una educación más consciente, transformadora y comprometida con el contexto social.

CONCLUSIONES

La integración de la Neurodidáctica, la Psicología histórico-cultural y la Pedagogía crítica ofrece un marco conceptual y práctico excepcional para la transformación de la educación. Los aportes específicos de cada una permitieron un abordaje transdisciplinar del complejo proceso de formación del Pensamiento Crítico.

La integración de las disciplinas ha permitido aprovechar la activación del circuito de recompensa del cerebro y la estimulación de la actividad de la corteza frontal y prefrontal para el desarrollo del Pensamiento Crítico. Esto propicia que en los alumnos emerja la motivación por aquellos aprendizajes que son capaces de llegar por sí mismos, los que se constituyen en algo nuevo para ellos.

La puesta en práctica de la propuesta basada en la integración de saberes neurodidácticos, psicológicos y pedagógicos contribuyó a formar el Pensamiento Crítico de los estudiantes de la carrera Pedagogía-Psicología que devienen en profesionales comprometidos intelectualmente con la reflexión, análisis crítico de la realidad, así como la transformación de la realidad educativa y de sí mismos desde su formación inicial.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con este artículo. No han recibido financiamiento ni apoyo de ninguna organización o entidad que pudiera influir en el contenido del trabajo

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Autor 1	Recopilación de datos para el diagnóstico, Fundamentación del problema, Elaboración del diseño de la investigación, Búsqueda bibliográfica, Fundamentación teórica, Elaboración de la estrategia didáctica, Redacción – borrador original –
Autor 2	Recopilación de datos para el diagnóstico, Fundamentación del problema, Elaboración del diseño de la investigación, Búsqueda bibliográfica, Fundamentación teórica, Elaboración de la estrategia didáctica, Redacción – revisión y edición –

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation: A developmental psychobiological approach. *Annual Review of Psychology*, 66, 711–731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
- Bueno, D. (2017). *Neurociencia para educadores* (4ª ed.). Octaedro. [ISBN 978-8499219912]
- Caine, R. N., & Caine, G. (1991). *Making connections: Teaching and the human brain*. ASCD.
- Cano de la Cruz, Y. (2020). *Didáctica general: Una aproximación a su estudio*. Centro de Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Garrison, D. R., & Akyol, Z. (2013). The importance of collaboration in developing critical thinking skills in online learning environments. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 27(1), 1–14.
- Gruber, M. J., Gelman, B. D., & Ranganath, C. (2014). States of curiosity modulate hippocampus-dependent learning via the dopaminergic circuit. *Neuron*, 84(2), 486–496. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.08.060>
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Fariñas, G. (2003). *Aprendizaje y personalidad desde una perspectiva investigativa*. En *Pensando en la personalidad*. Tomo II. Universidad de La Habana.
- Fariñas, G. (2007). *Psicología, educación y sociedad: Un estudio sobre el desarrollo humano* (1ª reimpresión). Félix Varela.
- Fisher, A. (2018). *Critical thinking: An introduction*. Cambridge University Press.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Giroux, H. A. (1983). *Theory and resistance in education: A pedagogy for the opposition*. Bergin & Garvey.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). Psychology Press.
- Hsu, C. Y., Tzeng, O. J., & Huang, K. (2018). The effects of neuroeducation on student motivation and academic achievement. *Thinking Skills and Creativity*, 30, 129–138.
- Hooks, B. (1984). *Feminist theory: From margin to center*. South End Press.
- Ibarrola, B. (2011). *Aprendizaje emocionante: Neurociencia para el aula*. SM Ediciones.
- Jensen, E. (2008a). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*. Corwin Press.
- Jensen, E. (2008b). *Teaching with the brain in mind* (2.ª ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.

- Kang, M. J., Hsu, M., Krajbich, I. M., Loewenstein, G., McClure, S. M., Wang, J. T., & Camerer, C. F. (2009). The wick in the candle of learning: Epistemic curiosity activates reward circuitry and enhances memory. *Psychological Science*, 20(8), 963–973.
- Immordino-Yang, M. H. (2016). *Emotions, learning and the brain: Exploring the educational implications of affective neuroscience*. W. W. Norton.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412–1425.
- Litman, J. A. (2005). Curiosity and the pleasures of learning: Wanting and liking new information. *Cognition & Emotion*, 19(6), 793–814.
- McEwen, B. S., & Gianaros, P. J. (2011). Stress and allostasis: Implications for health outcomes. *Metabolism*, 51(6 Suppl 1), S16–S23.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Rodríguez, M. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Octaedro.
- Roozendaal, B., McEwen, B. S., & Chattarji, S. (2009). Stress, memory and the amygdala. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 423–433.
- Quirk, G. J., & Mueller, D. (2008). Neural mechanisms of extinction learning and retrieval. *Neuropsychopharmacology*, 33(1), 56–73.
- Sousa, D. A. (2011). *How the brain learns* (4^a ed.). Corwin Press.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2014). *Making classroom better: 50 practical applications of mind, brain, and education science*. W. W. Norton.
- Veresov, N., Fleer, M., & González, Rey (Eds.). (2017). *Perezhivanie, emotions and subjectivity: Advancing Vygotsky's legacy*. Springer.
- Vygotski, L. S. (1934a). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Vygotski, L. S. (1934b). The problem of the environment. En J. Valsiner & R. Van der Veer (Eds.), *The Vygotsky reader*. Blackwell.
- Wass, S. (2020). Window of opportunity: Tackling early functional brain development. *Science*, 368(6488), 543–544.
- Zilberstein, J. (2002). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* CEIDE.
- Zilberstein, J., & Silvestre, M. (2004). *Hacia una didáctica desarrolladora*. Pueblo y Educación.