

Entendiendo el cerebro del estudiante para mejorar la educación

Received: 25 09 2024, Accepted: 30 09 2024, Available online: 18 10 2024

Iván Darío Cárdenas Molina

Psicólogo Universidad Konrad Lorenz, Magister en educación Tecnológico de Monterrey
Dr. Educación de la Universidad de Baja California. idcardenasm@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8274-5310>

Wilber Ortiz Navarrete

Licenciado en Educación Básica con énfasis en Humanidades, lengua castellana e idioma extranjero.
Mg en Educación. Dr Educación UBC. Docente Secretaria de Educación del Caquetá.
Miembro grupo de Investigación Foraved. campohermoso12@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1618-7813>

José Darío Vergara

Docente Investigador
Director de Seguridad y Salud en el Trabajo -Intenalco -Cali Psicólogo Universidad Javeriana
Especialización en Docencia Universitaria Universidad Piloto Candidato a Msc en Educación.
Grupo de Investigación GISESAT. jose.vergara@intenalco.edu.co
<https://orcid.org/0009-0000-7944-6483>

Resumen

Los avances en la comprensión del cerebro pueden transformar el aprendizaje y mejorar el rendimiento estudiantil considerando la plasticidad cerebral, el desarrollo sináptico y la influencia del entorno en la capacidad de aprendizaje. A través de investigaciones en neuroeducación, se identifican estrategias pedagógicas basadas en la ciencia del cerebro, promoviendo métodos de enseñanza que se alineen con los procesos cognitivos de los estudiantes. Existen aspectos clave como el desarrollo emocional y social, los estilos y estrategias de aprendizaje, y la enseñanza basada en el cerebro los cuales se destacan en este artículo resaltando la necesidad de un enfoque educativo inclusivo que atienda la diversidad y las necesidades individuales de los estudiantes. Además, se exploran innovaciones tecnológicas, como dispositivos portátiles de neurotecnología y aulas inteligentes, para optimizar la enseñanza y personalizar el aprendizaje. De forma concluyente, la integración de conocimientos neurocientíficos en la educación puede mejorar significativamente la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a la formación de estudiantes más motivados, críticos y autónomos.

Palabras clave: Neuroeducación, plasticidad cerebral, aprendizaje, enseñanza basada en el cerebro, desarrollo cognitivo, educación inclusiva, tecnología educativa, estrategias pedagógicas.

Abstract

Advances in understanding the brain can transform learning and improve student achievement by considering brain plasticity, synaptic development, and the influence of the environment on learning capacity. Through neuroeducation research, pedagogical strategies based on brain science are identified, promoting teaching methods that align with students' cognitive processes. There are key aspects such as emotional and social development, learning styles and strategies, and brain-based teaching which are highlighted in this article, highlighting the need for an inclusive educational approach that addresses the diversity and individual needs of students. Additionally, technological innovations, such as wearable neurotechnology devices and smart classrooms, are being explored to optimize teaching and personalize learning. Conclusively, the integration of neuroscientific knowledge in education can significantly improve the effectiveness of the teaching-learning process, contributing to the formation of more motivated, critical and autonomous students.

Keywords: Neuroeducation, brain plasticity, learning, brain-based teaching, cognitive development, inclusive education, educational technology, pedagogical strategies.

1. Introducción

La educación es una herramienta poderosa que tiene un impacto significativo tanto en la sociedad como en el futuro de las personas. A pesar de los millones de dólares

gastados en hacer que la educación sea efectiva, muchos estudiantes abandonan la escuela o no logran buenos resultados. Los descubrimientos de la neurociencia sobre el funcionamiento del cerebro durante el aprendizaje son la clave para que la educación sea eficaz y prevenir el

abandono escolar y el fracaso. Los descubrimientos de la neurociencia proporcionan información sobre cómo cada cerebro aprende mejor. La neurociencia y la educación tienen una notable asociación simbiótica: la academia descubre nueva información sobre el cerebro que se traduce en un formato que la sociedad puede entender y acceder fácilmente, y la educación brinda la oportunidad de implementar enfoques basados en nuevos descubrimientos a gran escala. Cada cerebro tiene características individuales en la forma en que procesa la información y aprende; por lo tanto, la comprensión de cómo funciona el cerebro es la clave para que la educación sea efectiva para cada estudiante (H. Cherif et al., 2017).

El cerebro está compuesto por miles de millones de células llamadas neuronas. Durante el proceso de aprendizaje, las neuronas establecen nuevas conexiones (sinapsis) entre sí. Cuantas más sinapsis haya entre las neuronas, mejor podrá el cerebro acceder a esa red en particular. Los cerebros con redes sinápticas más desarrolladas pueden acceder de manera eficiente a la información aprendida, pensar críticamente y resolver problemas complejos. El número de neuronas se fija al nacer, pero la exposición ambiental determina en gran medida la fuerza de las conexiones sinápticas y el desarrollo de la red. Los ambientes enriquecidos estimulan el desarrollo de conexiones sinápticas, mientras que los ambientes aislados las debilitan (McIntyre, 2011). Una simple comprensión de cómo funciona el cerebro puede evitar que los estudiantes vayan a aulas y escuelas especiales que, en cambio, pueden dañar sus cerebros individuales, ya que cada cerebro funciona de manera diferente.

El propósito de este estudio es examinar cómo la creciente comprensión del cerebro crea nuevas oportunidades para mejorar el rendimiento de los estudiantes. Se cree que las escuelas aumentarán su éxito en ayudar a los estudiantes a aprender cuando comiencen a comprender cómo funciona el cerebro. Se están realizando esfuerzos para descifrar el funcionamiento del cerebro humano, y este conocimiento puede y debe utilizarse para mejorar la educación en las escuelas (Ginda Sperlich, 2007). La investigación se está llevando a cabo para explorar lo que se sabe actualmente sobre cómo aprende el cerebro y sus implicaciones para las escuelas y la escolarización. Esto es importante porque la educación es fundamental para el futuro de las personas y la sociedad. Actualmente, los niños pasan una gran parte de sus horas de vigilia en la escuela y continuarán haciéndolo. La forma en que pasen este tiempo tendrá consecuencias para su futuro y el futuro de la sociedad. Se entiende que el cerebro es el responsable del aprendizaje y que gran parte del día de cada persona se dedica a aprender. Por lo tanto, la educación es el medio por el cual se aprenden conocimientos, habilidades, valores y hábitos. Las escuelas son instituciones donde los niños y jóvenes aprenden bajo la guía de los maestros. Este estudio analiza ampliamente la investigación actual sobre cómo aprende el cerebro. Se espera que una comprensión más clara del

cerebro conduzca a mejoras en la educación. La investigación de cómo aprende el cerebro proporcionará una base para considerar lo que debe cambiar en la educación y los cambios que ya se están produciendo. A medida que la población estudiantil cambia en el futuro, algunos sugirieron que las reformas educativas pueden ser más críticas que otros. Este estudio aclarará lo que se sabe actualmente sobre cómo aprende el cerebro, y se explorarán las implicaciones para las escuelas y la escolarización.

2. Alcance e importancia de la comprensión del cerebro del estudiante

Durante miles de años, las grandes mentes han reflexionado sobre las cuestiones del conocimiento y la educación. Filósofos como Sócrates, Platón y Aristóteles sentaron las bases de las escuelas de pensamiento que todavía guían la educación en la actualidad. Reformadores educativos como Dewey, Montessori y Piaget dieron forma a los fundamentos de los entornos de aprendizaje modernos. Científicos de muchas disciplinas diferentes han pasado décadas estudiando cómo los seres vivos aprenden, recuerdan y transmiten conocimientos. Las naciones han ido y venido, pero todas han buscado educar a sus jóvenes. Ahora, a medida que la historia avanza, se desarrolla el siguiente capítulo en la historia del conocimiento y la educación. A medida que las ruedas del tiempo, cada vez más aceleradas, enfocan el futuro, los nuevos descubrimientos sobre el cerebro iluminan una comprensión del conocimiento y el aprendizaje que es más profunda, elegante y poderosa que nunca. Esta nueva comprensión expone soluciones simples a desafíos de larga data y revela nuevos caminos para el avance de la educación y el florecimiento del potencial humano. A medida que "el conocimiento es poder" se convierte en algo más que un simple dicho, y a medida que se acepta la inevitabilidad de la fusión del conocimiento y la tecnología, también lo es la responsabilidad de garantizar que esta convergencia beneficie a la civilización humana en su conjunto. Se debe tener mucho cuidado para garantizar que el conocimiento, la tecnología y la educación no se conviertan en el dominio de unos pocos elegidos y que los sistemas de poder, control y codicia, que han plagado a las sociedades a lo largo de la historia, no persistan en el futuro. La mejor salvaguardia contra estas eventualidades es el florecimiento generalizado del potencial humano a través de la proliferación del conocimiento y la educación. En una escala más pequeña, dentro de una escuela, departamento o aula, uno puede reconocer un ímpetu similar para comprender el cerebro del estudiante. Con el cerebro del estudiante como foco, la contemplación saca a la luz preguntas y desafíos como cómo facilitar mejor el aprendizaje, cómo motivar mejor a los estudiantes, cómo relacionarse con los estudiantes, cómo estructurar el aula, cómo diseñar evaluaciones, cómo

desarrollar currículos, etc. (Elizabeth Anderson, 2017). Todos los educadores desean lo mejor para sus estudiantes y quieren que tengan éxito y prosperen. Sin embargo, sin experiencia o comprensión del cerebro del estudiante, es extremadamente difícil ver un camino claro hacia este objetivo. Por lo tanto, al iluminar y articular una comprensión simple del cerebro del estudiante, se espera que las ideas resultantes proporcionen a los educadores y facilitadores del aprendizaje conocimientos inmediatamente aplicables que mejorarán su efectividad y, lo que es más importante, beneficiarán a sus estudiantes.

3. Desarrollo cognitivo en los estudiantes

El objetivo de este artículo es examinar un descuido común en la educación y considerar algunas de las consecuencias de este descuido a partir de investigaciones recientes. Aunque muchas profesiones que involucran a los estudiantes de enseñanza consideran cómo, como educadores, pueden influir en la percepción que los estudiantes tienen de sus entornos de aprendizaje, esta consideración generalmente no se hace con respecto a los estudiantes en el aula. Los experimentos educativos y las observaciones informales indican que algunos estudiantes aprenden mal porque su maestro no aprecia cómo perciben su entorno en el aula. La mayoría de los educadores tienen poco conocimiento de las implicaciones de este descuido y a menudo están a la defensiva acerca de la validez de las implicaciones (Copes, 1975).

La reforma educativa es actualmente un tema popular en Estados Unidos. Los esfuerzos de reforma a menudo consideran lo que los maestros pueden hacer mejor para sus estudiantes. Desafortunadamente, gran parte de lo que se hace para mejorar la educación se basa en nociones equivocadas de la enseñanza y el aprendizaje. Para ilustrar esto, se considerará un caso particular de una clase introductoria de matemáticas grande. En esta clase, los maestros a menudo experimentaban frustración con los estudiantes que razonaban de manera diferente a lo esperado y mostraban una incapacidad para desempeñarse en las pruebas escritas a pesar del razonamiento correcto en otros contextos. Estos estudiantes sentían que la instrucción que recibían no les ayudaba y cuestionaban la capacidad de sus maestros para enseñar. Tener en cuenta cómo los diversos estudiantes perciben sus entornos de aprendizaje, específicamente los entornos del aula, es esencial para educarlos.

La cognición es una acción, o más ampliamente, un conjunto de acciones, con el entendimiento de que muchas acciones físicas implican acciones mentales complementarias o posibles. Las unidades fundamentales del conocimiento son los esquemas. Un esquema es una clase de acciones físicas o mentales que uno puede realizar en el mundo, una transformación potencial por la cual uno es capaz de conocer el mundo. Un esquema se puede pensar de varias maneras; Por ejemplo, un esquema puede

concebirse como una construcción hipotética que no se puede observar directamente, pero que se infiere de un comportamiento manifiesto. Cada individuo tiene un conjunto único de esquemas, y los esquemas pueden existir en diferentes niveles de organización, desde los más simples hasta los más complejos. Un esquema simple consta de una sola acción; A medida que se combinan los esquemas, se vuelven más complejos.

Los individuos están constantemente interactuando con la realidad, y los esquemas pueden distinguirse en términos de dos propiedades: (a) pueden existir para diferentes clases de objetos, y (b) los esquemas pueden asociarse con diferentes individuos. Cuando un esquema "hace lo suyo", decimos que el individuo está (a) asimilando la realidad a ese esquema, y (b) simultáneamente acomodando el esquema a la realidad. La asimilación se refiere a la incorporación por parte del individuo de un nuevo acontecimiento a un esquema ya existente; La acomodación consiste en la transformación de un esquema como resultado de su interacción con la realidad. El equilibrio entre la asimilación y la acomodación se llama equilibrio, y el desequilibrio es la fuente del desarrollo. Cada esquema puede ubicarse en un continuo que va desde un estado totalmente primitivo hasta un estado completamente organizado. Un esquema se considera totalmente primitivo cuando nunca se aplicó a la clase de objetos a los que se refiere. Un esquema puramente perceptual es un ejemplo de un esquema primitivo de subetapas; No hay comprensión de los objetos representados simbólicamente en esta etapa. Por otro lado, un esquema está totalmente organizado cuando se puede aplicar sin generar ningún error.

La neurociencia y la educación del cerebro son clave para abordar los problemas educativos actuales, como la apatía de los estudiantes y el agotamiento de los educadores. Los padres, maestros y estudiantes necesitan este conocimiento para hacer las preguntas correctas y participar activamente en el cambio. La educación en neurociencia debe comenzar en la educación preescolar para apoyar el desarrollo del cerebro y las elecciones saludables (H. Cherif et al., 2017). La educación atractiva en el cerebro mejora el aprendizaje y la autoconciencia. Las actividades de aprendizaje, como las "charlas cerebrales", ayudan a los estudiantes a comprender las estructuras y funciones de su cerebro. Materiales como ayudas visuales y discusiones sobre noticias relacionadas con el cerebro aseguran que los estudiantes comprendan los conceptos a su nivel. El juego de roles en el que los estudiantes explican a sus compañeros más jóvenes solidifica su comprensión y vocabulario. La comprensión científica del cerebro está evolucionando rápidamente, con nuevos descubrimientos que impactan en la educación. Los educadores deben participar en la creación de materiales de aprendizaje relevantes. La enseñanza efectiva involucra a los estudiantes, fomentando el pensamiento crítico, la comunicación y la autodisciplina.

Un estudiante será incapaz de pensar o no estará dispuesto a tomar los riesgos necesarios para aprender en un entorno amenazante. Por lo tanto, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, el maestro debe comunicar aceptación y amor a los estudiantes. Es crucial que el ambiente del aula se enriquezca (J. Ihnen, 2009). Un entorno enriquecido proporciona la estimulación necesaria para crecer y aprender. La interacción verbal es una herramienta importante para la estimulación. Para aprender de manera efectiva, los estudiantes necesitan procesar la información verbalmente en grupos cooperativos o a través de discusiones en el aula. Sin embargo, una maestra de quinto grado ha aprendido que muchos niños llegan a la escuela habiendo tenido pocas oportunidades de interacción verbal. Por lo tanto, la actividad física debe incluirse en las lecciones para permitir que los estudiantes necesiten enriquecerse a través del movimiento. A menudo, los estudiantes llegarán a clase después del recreo o de la educación física con la atención enfocada, pero a la mitad de la lección sus pensamientos divagarán. Cada lección debe incluir un mecanismo para guiar la atención. Una pregunta orientadora o una mención de algo que deben buscar ayuda a los estudiantes a concentrarse en la información relevante. El cerebro busca el sentido y el significado. Para aprender, los estudiantes necesitan crear significado a partir de la información presentada. Por lo tanto, es necesario que la instrucción sea variada y diferenciada. El uso de datos para impulsar la instrucción permite que las lecciones se adapten a las necesidades de los estudiantes. La curiosidad es un elemento importante del aprendizaje. Un maestro necesita aprovechar la curiosidad de los niños. La elección del estudiante lo permite. Hay que dedicar tiempo a la reflexión y a la metacognición. Los estudiantes también necesitan retroalimentación inmediata sobre su trabajo. Todos los estudiantes en el aula de un maestro pueden aprender.

4. Desarrollo emocional y social

El desarrollo emocional y social del estudiante incluye el desarrollo de la autoconciencia, la autorregulación, la conciencia social, las habilidades de relación y la toma de decisiones responsables. Los aspectos del desarrollo abarcan un continuo desde el nacimiento hasta la edad adulta e incluyen diferencias individuales, como el apego, el temperamento, el carácter y la personalidad, que afectan la forma en que los estudiantes piensan, sienten y actúan (E. Johnson, 2016). Es más probable que los estudiantes desarrollen las habilidades, comportamientos y actitudes esenciales para el desarrollo emocional y social cuando se sienten seguros, aceptados y respetados; tener relaciones de confianza y cariño con los maestros y compañeros; y tener oportunidades para participar en el aprendizaje cooperativo y la resolución de problemas sociales. Los maestros desempeñan un papel fundamental en la promoción del desarrollo emocional y social. El desarrollo

emocional y social de los estudiantes impacta en su rendimiento académico. Los desafíos emocionales y sociales pueden hacer que los estudiantes se desvinculen de la escuela, se ausenten o abandonen la escuela, lo que dificulta la búsqueda y el mantenimiento del empleo. Para ayudar a los estudiantes a tener éxito, los programas de prevención e intervención deben implementarse a nivel escolar, presencial e individual. En particular, los programas de formación docente deben promover la conciencia de la importancia del desarrollo emocional y social y preparar a los maestros para apoyar su desarrollo. Alrededor de los tres años, los niños comienzan a expresar verbalmente y reconocer emociones en sí mismos y en los demás y comprenden que las emociones afectan los pensamientos y el comportamiento. A los cinco años, pueden identificar situaciones que producen diferentes emociones y pueden regular sus emociones a través de estrategias verbales y conductuales. Entre los cinco y los siete años, los niños comienzan a comprender que las emociones se pueden ocultar y que una misma situación puede producir diferentes emociones para diferentes personas.

Las emociones afectan la experiencia educativa de los estudiantes que se involucran en la educación y el aprendizaje y su reacción ante ello. Por otro lado, las emociones han sido difíciles de capturar en la literatura (Huang, 2021). A lo largo del desarrollo del aprendizaje, los estudiantes experimentan una colección masiva de emociones diferentes, desde estar llenos de alegría porque se logra un objetivo previsto hasta estar angustiados por la preocupación o la ansiedad por las expectativas insatisfechas. Como estudiante, mantener una emoción positiva casi en el estado de euforia ocurre cuando se logran las marcas deseadas y la conquista de conocimientos a partir del aprendizaje de un determinado idioma, mientras que, por el contrario, la falta de éxito provoca muchas emociones diversas, desde la frustración hasta la rebeldía, el desprecio o incluso el abandono de las pautas educativas planificadas.

Como instructor, hay varios tipos de emociones que alternan desde las constructivas hasta las destructivas. Si bien nos asombra la rápida progresión de los estudiantes y el logro exitoso de la capacidad lingüística, también existen preocupaciones al considerar la ineficacia en la enseñanza y tomar la carga de trabajo de muchos estudiantes de bajo rendimiento que se resisten al camino del aprendizaje del idioma a expensas de muchos más esfuerzos. Las emociones afectan a la experiencia educativa de los docentes que se involucran en la educación y el aprendizaje y a su reacción ante ello. Diversos sentimientos que van desde una profunda impaciencia, decepción, ansiedad, temor hasta el consuelo, el alivio, el orgullo y la emoción edificantes acompañan la preparación e implementación de las lecciones de inglés como lengua extranjera. Por lo tanto, después de haber sido estudiante durante más de veinte años y profesor de inglés

como lengua extranjera durante más de cuatro años, se recuerda una colección de experiencias y observaciones sobre cómo las emociones de los estudiantes y los profesores impactan el esfuerzo educativo.

La educación está en crisis. En promedio, en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el 20% de los estudiantes de secundaria tienen problemas de salud mental, y uno de cada cuatro está descontento con su vida en general. Los sistemas educativos de todo el mundo, también atrapados en las garras de las políticas de austeridad, están haciendo muy poco para abordar estas presiones sobre el bienestar y el desarrollo de los estudiantes. Comprender cómo se desarrolla y opera el cerebro de los estudiantes puede ayudar a mejorar los sistemas educativos para nutrir a los aprendices activos y de por vida. La atención se centra en las personas de entre 6 y 25 años: los años escolares, de educación superior y universitarios (Pulgar et al., 2022).

Existe una fuerte base biológica para la preocupación por los jóvenes en el clima actual. Uno de cada ocho tiene un trastorno de salud mental diagnosticado clínicamente, mientras que un número cada vez mayor se considera problemático pero no cumple con el umbral para un diagnóstico formal. Las presiones externas están perjudicando el bienestar y el desarrollo saludable. Las escuelas son las instituciones centrales que promueven la socialización, el desarrollo y el bienestar de los jóvenes. Los sistemas educativos dan forma a la forma en que se adquieren los conocimientos y las habilidades: aprendizaje. En un mundo modelado por los principios newtonianos, las escuelas son como fábricas, y los estudiantes como materia prima para ser procesada. Los sistemas educativos son sistemas complejos y adaptativos, que evolucionan constantemente de manera impredecible. Hay un nivel de coherencia en todo el sistema educativo, pero también diferencias locales radicales. Es fundamental que las políticas aplicadas a un sistema educativo se basen en la comprensión de cómo las mentes, los cerebros, los cuerpos y los sistemas sociales se desarrollan y actúan conjuntamente.

5. Estilos y estrategias de aprendizaje

La educación y la neurociencia finalmente se cruzan en un punto de interés mutuo: el aprendizaje. Las investigaciones recientes en neurociencia sobre cómo el cerebro procesa y retiene la información arrojan nueva luz sobre temas educativos discutidos durante mucho tiempo, como la lectura y la escritura frente a la educación multimedia, las pruebas estandarizadas, las curvas de aprendizaje y otras funciones cerebrales relacionadas con el TDAH y el autismo. La comprensión del cerebro del estudiante puede conducir a un marco educativo más eficiente y enfocado, ayudando a los educadores a evitar suposiciones de "prueba y error" sobre estrategias y tecnologías de enseñanza. En la superficie de la experiencia de

aprendizaje del estudiante, nueve conceptos resumen las posibles preocupaciones con las prácticas y tecnologías educativas convencionales actuales. Al mismo tiempo, estos conceptos también guían las indagaciones hacia soluciones nuevas y más efectivas. Descubrimiento de estudiantes vs. paradigma educativo de cobertura: formando a los estudiantes como descubridores de conocimiento en lugar de receptores de conocimiento. Representación y articulación del conocimiento: la importancia de la interacción y representación del conocimiento para la comprensión, la retención y la creatividad. Estilos y estrategias de aprendizaje: hacer coincidir los entornos educativos con los estilos de procesamiento cerebral de los estudiantes individuales y las estrategias para la optimización. Calibración y retroalimentación del aprendizaje: detección y ajuste continuos del estado cerebral con respecto a los objetivos educativos. Tangibilidad del entorno de aprendizaje: la importancia de la materialidad del conocimiento para la comprensión, la retención y la creatividad. Localidad de exposición al conocimiento: la localización de la exposición al conocimiento frente a la representación, articulación e interacción del conocimiento para la comprensión y la retención. Encuadre de la atención: la importancia del contexto de encuadre de la atención para la retención y la productividad. Trascendencia del procesamiento del conocimiento: la distinción entre la externalización del conocimiento y el procesamiento de internalización para la creatividad, la representación, la articulación y la retención. Enfoque en tecnología educativa: la importancia del enfoque en el desarrollo de la tecnología con respecto al procesamiento del cerebro de los estudiantes para la representación, exposición, interacción y articulación del contenido (McGowan, 2019).

Adaptarse a los estilos de aprendizaje de los estudiantes es un enfoque centrado en el estudiante que a menudo es dejado de lado por los educadores que luchan por mantenerse al día con los requisitos del plan de estudios estándar. Los estilos de aprendizaje se pueden definir de varias maneras, pero generalmente esas definiciones coinciden en un terreno común. Este informe definirá los estilos de aprendizaje como la forma en que un estudiante asimila información nueva o desafiante a través de los sentidos primarios, al tiempo que reconoce la influencia de las características de la personalidad (Lynn Roohi, 2011). La forma en que un estudiante aprende puede verse afectada por factores ambientales, sociales, emocionales y fisiológicos. Los factores ambientales como el sonido, la luz y la temperatura afectan las reacciones de los estudiantes a su entorno físico de aprendizaje. Las preferencias sociales, como el trabajo solo o en grupo, y las relaciones entre estudiantes y profesores son aspectos de los estilos de aprendizaje. Cada estudiante tiene una mezcla diferente de estos estilos sociales.

La mayoría de los estudiantes tienen un estilo dominante, pero es común que los estudiantes caigan en dos o más

estilos o que se vean obligados a conformarse. Los estilos de aprendizaje también pueden cambiar con la edad. Las características de personalidad también juegan un papel clave en los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Cada estudiante procesa la información de manera diferente. Algunos estudiantes tardan mucho tiempo en comprender conceptos que otros captan instantáneamente. Algunos estudiantes asimilan el conocimiento de diferentes formas. Los aspectos fisiológicos de un estilo de aprendizaje incluyen si un estudiante asimila mejor la información visual, auditiva o cinestésica (McGowan, 2019). Esta es la distinción de estilo de aprendizaje más reconocida. Los aprendices visuales retienen la información a través de la vista y prefieren ver el material que están aprendiendo. Los aprendices auditivos procesan la información a través de la audición. Los aprendices cinestésicos (o táctiles) deben estar físicamente involucrados de alguna manera. Algunos estudiantes emplean más de un método de aprendizaje. La investigación sobre los métodos experienciales ha demostrado que son efectivos para los estudiantes que necesitan moverse para aprender. Muchos investigadores también notan una gran superposición con las actividades de aprendizaje cinestésico.

Diferentes estudiantes poseen diferentes fortalezas cuando se trata de procesar información. Es beneficioso multiplicar diferentes enfoques para enseñar el mismo tema. Se deben hacer esfuerzos para llegar a tantas modalidades como sea posible al diseñar una lección. Se pueden hacer ajustes simples que promoverán el éxito entre un mayor número de estudiantes. Los estilos de aprendizaje se refieren a la forma en que un individuo caracteriza su modo óptimo de aprendizaje (Carter, 1998). Esto puede incluir sentidos como la vista o el oído, o incluso la preferencia por el trabajo individual o en grupo. El objetivo es que los estudiantes logren una comprensión del material de la manera más fácil posible, y la implementación de estilos de aprendizaje en la instrucción en el aula puede ayudar a hacer esto.

Todas las personas pueden aprender; sin embargo, algunos estudiantes requieren diferentes técnicas para aprender el mismo material (Morgan y de Lethbridge. Facultad de Educación, 1995). Los métodos de instrucción que complementan las fortalezas de todos los estudiantes mejorarán las actitudes, así como los logros entre los estudiantes. A medida que la educación avanza, se debe poner un mayor énfasis en acomodar los estilos de aprendizaje individuales en los entornos del aula. A menudo se pasa por alto el estilo de aprendizaje individual de un niño, lo que obliga a los niños a adaptarse a un entorno de aprendizaje incompatible. Esto puede causar una gran frustración y es fundamental que los profesores aprendan a adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje.

6. Enseñanza y aprendizaje basados en el cerebro

Utilizando los descubrimientos de la neurociencia y la comprensión sobre el cerebro, la enseñanza y el aprendizaje basados en el cerebro van más allá de los ajustes en la práctica docente. Implica un cambio fundamental desde la perspectiva tradicional de ver al estudiante como un recipiente a llenar con conocimiento. Más bien, se ve al estudiante como un cerebro que está continuamente aprendiendo y construyendo conocimiento, y la enseñanza debe adaptarse a esto. La enseñanza y el aprendizaje basados en el cerebro buscan llevar la comprensión del cerebro más allá explorando lo que se ha descubierto sobre el cerebro y cómo esto se puede aplicar a las prácticas de enseñanza en el aula (McIntyre, 2011).

El cerebro está continuamente aprendiendo, desarrollándose y cambiando a través del crecimiento y desarrollo de las sinapsis y los patrones de conexión dentro de la red de neuronas. Estos descubrimientos de la neurociencia tienen implicaciones importantes para la educación. Las prácticas educativas actuales podrían estar apoyando el desarrollo y el aprendizaje eficientes del cerebro o podrían estar interrumpiendo la capacidad del cerebro para aprender. Comprender cómo se ha conectado el cerebro apoyaría la pregunta esencial de qué prácticas educativas deben seguirse para apoyar el aprendizaje y el desarrollo continuos del cerebro. El desarrollo del cerebro y el aprendizaje tienen una progresión y un patrón naturales, por lo que es importante tener en cuenta las cuestiones de equidad y acceso en lo que respecta a las posibilidades de aprendizaje.

Existe una amplia literatura que enfatiza la importancia de comprender a los estudiantes al diseñar actividades educativas. Los estudiantes aprenden de diferentes maneras, y para maximizar la efectividad de las actividades de aprendizaje, los educadores deben apreciar cómo cada estudiante individual asimila el conocimiento. La educación es demasiado importante en el mundo de hoy como para permitir que todos den rienda suelta a todos para enseñar o expresar ideas sin controles ni directrices. No existe una solución ideal, pero hay principios que pueden mejorar la probabilidad de que se produzca el aprendizaje. Los educadores dedican sus vidas a la formación de otros y deben mantenerse al día con todos los desarrollos recientes relevantes con respecto al cerebro del estudiante, tanto para fomentar el aprendizaje como para comprender por qué pueden ocurrir impedimentos (Ginda Sperlich, 2007). El mecanismo de adquisición de conocimiento es un logro notable de la naturaleza. Permite que las entradas desde el exterior de un individuo cambien a ese individuo. En el caso de los sistemas neuronales, estos cambios se producen a través de modificaciones de las sinapsis entre neuronas y/o la adición/eliminación de sinapsis. Los cerebros aprenden; No se limitan a adquirir conocimientos como una base de datos. Comprender el cerebro de los estudiantes es actualmente el mayor desafío

para la ciencia, y recientemente se han logrado avances en la comprensión de cómo aprenden los cerebros. Hay un deseo de poder enseñar sin pérdida de energía o con la máxima eficacia. Con este objetivo en mente, es prudente considerar los conocimientos recientes sobre cómo aprenden los cerebros y cuáles son los principios físicos fundamentales que dan forma a estas estrategias de aprendizaje.

Los descubrimientos de la neurociencia han dado a los profesores una mejor comprensión de cómo se desarrolla la fuerza sináptica y cómo se puede utilizar en el aula. Este resumen examina algunas de las estrategias de pensamiento discutidas por los educadores que fomentan el desarrollo del cerebro y la fuerza sináptica en los estudiantes. Las dos primeras estrategias se relacionan con cómo el cerebro responde a la variedad y la novedad al aprender, así como con la importancia del trabajo en grupo en las aulas. Al enseñar algo nuevo o difícil, el uso de la variedad o la novedad es beneficioso, y esto puede incluir el uso de diferentes medios como el arte visual, la música, el teatro, etc. El trabajo en grupo también ayuda al aprendizaje, ya que los estudiantes comparten sus conocimientos entre sí, lo que aumenta la fuerza sináptica. Si algo se aprende usando una entrada, se requiere más entrada de una manera diferente, es decir, si algo se aprende a través de un método visual, es beneficioso discutirlo verbalmente o por escrito.

Es importante tener en cuenta que las actividades grupales deben estar estructuradas, ya que las actividades no estructuradas pueden conducir a un comportamiento fuera de la tarea. La repetición o la actividad memorística es útil para consolidar el aprendizaje y desarrollar la fuerza sináptica; Sin embargo, es importante incluir también la variedad para una comprensión más amplia. Las actividades que inicialmente parecen ser una "pérdida de tiempo" en realidad pueden ser un aprendizaje consolidador. Las actividades de resolución de problemas también son útiles, ya que permiten a los estudiantes desarrollar muchas partes del cerebro simultáneamente, en lugar de desarrollar una parte a la vez. Los estudiantes deben ser capaces de aprender cosas de diferentes maneras, y proporcionar diferentes enfoques para el mismo aprendizaje fortalecerá las conexiones sinápticas. La importancia del constructivismo es que los estudiantes pueden desarrollar muchas partes del cerebro simultáneamente, en lugar de desarrollar una parte a la vez. Proporcionar diferentes enfoques para el mismo aprendizaje fortalecerá las conexiones sinápticas, asegurando que el aprendizaje sea efectivo y a largo plazo (McIntyre, 2011).

7. Evaluación y retroalimentación

La evaluación y la retroalimentación son fundamentales para la práctica y la política educativas (Pitt et al., 2019). Como docente e investigadora en Educación Superior, el

objetivo es compartir perspectivas sobre el proceso de evaluación y retroalimentación. La audiencia ha estado considerando el cerebro de los estudiantes y cómo la evaluación y la retroalimentación podrían ser moldeadas, adaptadas y ajustadas para hacer el mejor uso de la comprensión de los cerebros de los estudiantes en el contexto del Aprendizaje y la Enseñanza. La evaluación se considera un término amplio que incluye la evaluación formativa, sumativa, entre pares, la autoevaluación y la evaluación para y como aprendizaje. Si bien estos diferentes tipos de evaluación pueden servir para diferentes propósitos, la esperanza es centrarse en las similitudes más que en las diferencias. En primer lugar, se considera que la evaluación es una parte fundamental de la educación y de los debates políticos sobre el propósito de la educación, en los que la evaluación se considera fundamental para la práctica educativa. En segundo lugar, ya sea que la evaluación sea formativa o sumativa y ya sea antes, durante o después del aprendizaje, los esfuerzos para evaluar los diversos tipos de aprendizaje de los estudiantes constituyen desafíos para los educadores. Por último, la evaluación consiste esencialmente en recopilar pruebas del aprendizaje de los estudiantes y emitir juicios sobre estas pruebas con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Determinar el propósito de la evaluación puede ser crucial para elegir los métodos y herramientas de evaluación apropiados (L. Clark, 1998). Los educadores y los líderes educativos han comenzado a analizar cómo los diferentes tipos de evaluación pueden beneficiar las diversas razones para la evaluación. En la última década se ha producido una reforma de las técnicas de evaluación educativa. Hay tres factores que contribuyen al movimiento de reforma: la naturaleza cambiante de los objetivos educativos, la relación entre la evaluación y la enseñanza y el aprendizaje; y las limitaciones de los métodos actuales de registro del rendimiento y de presentación de informes de crédito.

Hay varios tipos de evaluación disponibles para su uso, incluidas las pruebas estandarizadas, la evaluación basada en el rendimiento y los portafolios. Las pruebas estandarizadas son una forma de evaluación que se utiliza actualmente en los entornos educativos. Las preguntas a menudo se dan en un formato de opción múltiple. La administración de la prueba se puede realizar a un grupo pequeño o grande de una sola vez. Este tipo de formato hace que la calificación de las pruebas sea más fácil y menos costosa. La gama completa de conocimientos de un estudiante no se evalúa. Cada prueba está limitada en lo que realmente puede medir. Las pruebas dan a los alumnos la idea de que aprender hechos es más importante que aprender a resolver problemas. Las pruebas estandarizadas a menudo impulsan el plan de estudios, ya que los maestros sienten presión para que los estudiantes obtengan buenos resultados en las pruebas. Sin embargo, los instructores se encuentran enseñando el material de prueba. Las pruebas

estandarizadas suelen tener sesgos étnicos y culturales. La evaluación basada en el desempeño es un método alternativo de evaluación. Se define como una evaluación que permite a los profesores evaluar la habilidad de un estudiante pidiéndole que realice tareas que requieren la habilidad.

Para facilitar el progreso en el trabajo de los estudiantes, es esencial mantener las conversaciones enfocadas y productivas. Redirigir la atención de un estudiante a temas relacionados con el tema, como el contenido o el análisis, en lugar de los técnicos o mecánicos, puede ayudar a preservar el enfoque de la discusión. Sin embargo, es mucho más difícil prevenir o redirigir los comentarios tangenciales fuera de tema que aportan poco al desarrollo del estudiante como escritor. Mantener las discusiones en el buen camino requiere estar preparado con preguntas que dirijan al estudiante de regreso a la tarea en cuestión. Las preguntas sobre por qué un estudiante eligió incluir un ejemplo o detalle específico lo obligan a volver a interactuar con su texto, mientras que las preguntas que piden evaluaciones de la efectividad o claridad de un aspecto determinado del texto necesariamente dirigirán la atención al trabajo en sí (Clark y Buchheit, 2018).

La respuesta de los compañeros a menudo involucraba problemas sustanciales de contenido y argumentación e incluso podía requerir varias lecturas para captar todo lo que estaba en juego en el camino de revisión de un estudiante. La incertidumbre de la evaluación también es problemática; Parece probable que los estudiantes necesiten una amplia orientación para asegurarse de que sus comentarios no reflejen simplemente su confusión con el texto. Cuando los estudiantes escuchaban los comentarios de los maestros, era posible que todavía estuvieran luchando con la tarea; Por lo tanto, parecía necesario encontrar una mejor manera de rastrear la participación de los estudiantes con la retroalimentación. Con ejercicios diseñados y un andamiaje cuidadoso, los estudiantes, sin importar su habilidad lingüística, pueden proporcionar retroalimentación a sus compañeros con un andamiaje e instrucción adecuados sobre en qué consiste la retroalimentación y ejemplos de retroalimentación buena y mala.

8. Educación inclusiva

Desde finales del siglo pasado, lograr una educación equitativa e inclusiva para todos ha sido el objetivo de las políticas educativas promovidas por la mayoría de los organismos internacionales. Las Naciones Unidas destacaron la necesidad de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y la promoción de oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos. Este objetivo presenta a la educación inclusiva como uno de los mayores retos a superar a través de las políticas y prácticas de diferentes países y territorios (Arnaiz-Sánchez et al., 2022).

La educación inclusiva requiere igualdad de acceso a la educación, presencia, participación y apreciación de la diversidad y los logros educativos para todos los estudiantes en un entorno inclusivo. En este sentido, la participación de la UNESCO garantiza la fundamentación de sistemas educativos comprometidos con la inclusión social, la democracia y los derechos humanos, señalando la educación inclusiva como la respuesta a la diversidad y el modelo a seguir en la reforma de las escuelas regulares. La educación inclusiva debe entenderse como un proyecto de participación profesional que requiere de procesos de cambio y mejora en las escuelas para proporcionar a todos los estudiantes aceptación, aprendizaje y bienestar (Prosper, 2017). Para ello, es necesario entender qué es la educación inclusiva y los diferentes factores que facilitan o dificultan su implementación, teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla.

Solo en 2021, había casi 218 millones de estudiantes, de 0 a 22 años, en California, Nueva York, Texas y Florida. Combinada con las complejidades de la raza, la etnia, el idioma y el estatus socioeconómico, esta noticia puede resultar abrumadora. Pero si bien la diversidad estudiantil puede ser un desafío aterrador, también puede presentar oportunidades únicas. Por ejemplo, un nuevo grupo de estudiantes ofrece la posibilidad de que todos aprendan nuevas habilidades, mientras que un sistema de tutoría entre pares podría ayudar a los estudiantes más avanzados a apoyar a los que aún se están poniendo al día, o los estudiantes particularmente útiles podrían dar un ejemplo de comportamiento prosocial (Doboli et al., 2022). El aprendizaje de los estudiantes en grupos también podría permitir que los estudiantes co-creen conocimiento combinando diferentes perspectivas sobre el mismo problema.

Sin embargo, tal vez porque la mayoría de los años de formación se pasan iterando en los mismos "engranajes" básicos, agregar complejidad a través de la diversidad solo agrega variabilidad en la forma en que esos engranajes giran. El resultado es que casi todas las experiencias grupales en educación parecen resaltar la amplia gama de habilidades y competencias con las que llegan los diferentes estudiantes y, por lo tanto, la necesidad de diferentes enfoques. Es casi seguro que un solo enfoque de enseñanza será ineficaz para la mayoría de los estudiantes. Como resultado, la educación tradicional se ve lastrada por las limitaciones de las soluciones universales. Esto se aplica tanto a las aulas presenciales como a los recursos en línea. Los primeros son incapaces de adaptarse al ritmo y al modo de aprendizaje preferido de todos, mientras que los segundos simplemente proporcionan el mismo material y esperan que los estudiantes le den sentido. La necesidad de enseñanza e intervención activa se ve exacerbada por los estudiantes que luchan con conceptos "invisibles" que no entienden lo suficiente como para articular la lucha.

Originalmente, la escuela era vista como un lugar para albergar y nutrir las mentes de los estudiantes. Con la

industrialización llegaron las ideas sobre los estudiantes como materias primas que debían refinarse en un sistema educativo similar a una máquina, produciendo autómatas con habilidades y conocimientos idénticos. La resistencia a este tratamiento creció generando ideas alternativas enmarcadas en diferentes paradigmas. Algunas de estas ideas se centraban en la dignidad y la democracia de cada mente, mientras que otras se centraban en la diversidad y la consideración mutua. En la actualidad, el panorama social crea condiciones que proliferan en las circunstancias de aprendizaje en las que los estudiantes se sienten irrespetados, descuidados e incomprensidos. A menudo, los estudiantes de grupos marginados que desean respetar la visión del mundo de la mayoría necesitan diluir sus propias perspectivas y experiencias y adoptar una pose desprovista de sinceridad para ser incluidos. Tales compromisos crean una amplia incomprensión mutua entre los individuos y las comunidades, lo que da lugar a males sociales como los prejuicios, la discriminación, el aislamiento y la violencia.

La mayor parte de la educación es, intencional o no, homogeneizadora, mantiene y prolifera las visiones del mundo predominantes o las identidades grupales. Sin embargo, también hay esfuerzos para reflejar la diversidad en la educación y crear entornos de aprendizaje en los que los estudiantes comprendan las perspectivas y experiencias de los demás, lo que permite que las comunidades se enriquezcan. En el corazón de estos esfuerzos está el deseo de cultivar a los estudiantes como individuos y miembros de comunidades orientadas al cambio, capaces de comprometerse y reflexionar sobre sus propias perspectivas y experiencias y las de los demás. La educación debe aspirar a los responsables de la toma de decisiones reflexivos y orientados a la acción, comprometidos democráticamente con sus comunidades y con el mundo. Este objetivo se puede lograr a través de espacios que respeten y reflejen la diversidad. La educación que respeta y refleja la diversidad transforma la comunidad y el mundo al desarrollar colectivamente una comprensión y consideración más profundas y amplias de las perspectivas, experiencias e intenciones de los demás (S Bright, 2017).

9. La tecnología y el cerebro

Escrito por un equipo interdisciplinario de especialistas en ingeniería y educación, este artículo profundiza en un cambio revolucionario en la educación provocado por los dispositivos portátiles emergentes con diseños de aula inteligentes. Sin explotar por ninguna otra industria, los avances sin precedentes en los descubrimientos neurocientíficos y las innovaciones neurotecnológicas remodelan la forma en que se percibe y se imparte la educación.

La nueva neuro tecnología aborda el reto fundamental de medir el estado mental del alumno en tiempo real. Los

avances recientes en neurociencia han abierto la puerta para desvelar procesos fundamentales en el cerebro humano, como la generación de emociones, recuerdos y acciones. Estos esfuerzos de investigación han sido posibles gracias a la capacidad de registrar y estimular la actividad cerebral humana en entornos clínicos con alta precisión. Inspirados por estos hallazgos, los investigadores han estado desarrollando dispositivos portátiles de neurotecnología para monitorear las actividades cerebrales con dispositivos asequibles y fáciles de usar, como diademas con electrodos secos y dispositivos portátiles.

A medida que mejora la capacidad de decodificar los estados mentales, la industria de la educación puede beneficiarse de los dispositivos portátiles que descubren los estados mentales del estudiante (por ejemplo, atención, motivación, aburrimiento, comprensión) en tiempo real y en nanotiempos (resolución de tiempo en menos de un segundo). Las aulas inteligentes con estos wearables pueden cerrar el ciclo socrático de 3.000 años de antigüedad: "Conoce a tu alumno" en "Conócete a ti mismo, para enseñar y para ser" diseñado según el modelo del cerebro del estudiante y remodelar la forma en que se imparte el conocimiento y más bien co-construido por los estados mentales del instructor con las actividades óptimas. La desalineación del cerebro del instructor y del estudiante durante una transferencia de conocimientos conduce a la ineficacia, un modelo de cascada en el aula con errores en cascada a cada paso, construyendo indirectamente estados mentales mediante salidas en lugar de sondear con mediciones en tiempo real.

Los descubrimientos de la neurociencia sobre las partes y vías cerebrales que controlan las actividades cognitivas, como la atención, la memoria y las emociones, son facilitadores críticos. El procesamiento cognitivo óptimo es fundamental para todos los aspectos de las actividades humanas, y los avances recientes en neurociencia han proporcionado información crítica sobre cómo el cerebro lleva a cabo el procesamiento cognitivo. Por ejemplo, estudios recientes que utilizaron imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI) relacionadas con eventos mostraron una alta correlación entre la activación focal en la corteza prefrontal derecha y la corteza parahipocámpal bilateral durante el aprendizaje visual con el procesamiento de la memoria.

El objetivo principal de este proyecto es crear una mejor comprensión de cómo funciona el cerebro del estudiante con el fin de fortalecer las prácticas educativas. Esto incluye investigar cómo el desarrollo del cerebro, las funciones cognitivas, las interacciones sociales y la regulación emocional cambian con diferentes tendencias culturales y cómo esto afecta las prácticas educativas. Los estudiantes de la Generación Z están llegando a las aulas con capacidades y necesidades diferentes en comparación con las generaciones anteriores. En su mayor parte, las prácticas educativas actuales y los entornos de las aulas no

se adaptan a estas diferencias, lo que causa estrés y ansiedad en los estudiantes y, en última instancia, resulta en una educación infructuosa. Es vital que los educadores analicen más de cerca cómo las tendencias culturales actuales están afectando el desarrollo del cerebro de los estudiantes y cómo esto afecta las prácticas educativas. Durante la última década, el rápido avance de la tecnología ha transformado el estilo de vida cotidiano de los estudiantes. La Generación Z es la primera generación que se sumerge por completo en la tecnología desde una edad temprana. Los dispositivos digitales han transformado la forma en que se consume la información, se realizan las interacciones sociales y se llevan a cabo las rutinas diarias. Los estudiantes de la Generación Z aprenden de manera diferente, socializan de manera diferente y piensan de manera diferente a las generaciones anteriores debido a la adopción de la tecnología en sus vidas (M Capiro et al., 2019). Con estos cambios culturales viene la tarea de comprender cómo esto afecta los cambios en el desarrollo del cerebro y las habilidades de la mente. La investigación en neurociencia demuestra que las prácticas culturales juegan un papel en la formación del cerebro físico. Las estructuras y funciones del cerebro se desarrollan de acuerdo con el estilo de vida cotidiano de un individuo. Como resultado, las prácticas culturales actuales están transformando los cerebros de los estudiantes de hoy. Es necesario reconocer los impactos en el desarrollo y el funcionamiento para crear prácticas educativas efectivas que promuevan el éxito en los estudiantes.

El cerebro es la base de todo aprendizaje. Para que la educación mejore, debe haber una mejora en la comprensión de cómo aprende el cerebro, comenzando con los estudiantes. El aprendizaje comienza con la formación de nuevos recuerdos. Todo lo que un estudiante está aprendiendo se ha convertido en nuevos recuerdos. Sin embargo, muchas formaciones de memoria fallan. Un estudiante puede "aprender" algo hoy, pero olvidarlo mañana. Entonces, ¿cómo mejoramos la educación de los estudiantes? La clave puede estar en mejorar la comprensión de cómo funciona el cerebro del estudiante durante el aprendizaje.

La mayor parte de la instrucción en el aula se basa en la instrucción de todo el grupo, donde el maestro difunde información a toda la clase. Sin embargo, la instrucción en grupo completo no llega a la mayoría de los estudiantes de la clase. De hecho, aproximadamente el 90% de la instrucción en el aula es ineficaz para muchos estudiantes. Las escuelas investigan mejores políticas o programas para abordar el rendimiento de los estudiantes. Pero en el centro de abordar el rendimiento estudiantil, las escuelas enfrentan preguntas sobre cómo funcionan los cerebros de los estudiantes mientras aprenden. ¿Cuáles son las mejores prácticas para la instrucción en el aula para mejorar el aprendizaje de los estudiantes? ¿Qué técnicas o políticas educativas protegerían contra el fracaso de los estudiantes?

Estas preguntas se centran en la comprensión del cerebro del estudiante.

La última década ha traído rápidos avances en la comprensión de un cerebro singular. La neurociencia, la ciencia cognitiva y la ciencia psicológica han revelado principios fundamentales sobre cómo aprende el cerebro. Se ha hecho posible aplicar la investigación sobre el cerebro singular para construir la comprensión del cerebro del estudiante en el aprendizaje. Con la creciente comprensión del cerebro del estudiante en el aprendizaje, es posible mejorar la educación para todos los estudiantes y protegerlo contra el fracaso estudiantil. Se lanzó un proyecto piloto para mejorar la instrucción en el aula a través del desarrollo profesional centrado en la comprensión del cerebro de los estudiantes. La ciencia del cerebro y el aprendizaje se exploró en profundidad con los maestros participantes, quienes luego aplicaron su creciente comprensión del cerebro de los estudiantes directamente a la instrucción en el aula. El resultado fue un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes de lo que se ha documentado en la investigación educativa. Los cambios en la instrucción en el aula realizados por los maestros mejoraron significativamente la eficacia de la instrucción en el aula. Con apoyo, el desarrollo profesional se puede llevar a todos los educadores para mejorar la comprensión del cerebro del estudiante y el impacto del aprendizaje. El resultado sería una revolución del aprendizaje en la educación para mejorar el rendimiento estudiantil de todos los estudiantes.

10. El cerebro y política educativa

Se ha generado mucho entusiasmo entre los educadores y los responsables de la formulación de políticas sobre el potencial de la investigación sobre el cerebro para mejorar la política y la práctica educativas. Sin embargo, si bien hay avances emocionantes en la comprensión del cerebro en el laboratorio, el desafío es descubrir cómo dicha investigación puede ayudar en el complejo entorno de las aulas. El desarrollo exitoso de políticas educativas requiere tiempo, esfuerzo, reflexión y experimentación. Aun así, existe un creciente deseo y presión para vincular la investigación del cerebro con la política educativa. Esta inconsistencia ha sido un factor en la proliferación de productos y programas dudosos que, sin embargo, han tenido una poderosa influencia en la educación pública. Hay muchas preguntas que deben abordarse, incluida la definición de investigación del cerebro y la identificación de interpretaciones válidas de esa investigación en lo que se refiere a la educación.

En los últimos años, la investigación sobre el cerebro ha ganado protagonismo en las discusiones sobre políticas educativas. Los educadores y los políticos están cada vez más interesados en nuevos descubrimientos sobre cómo aprende el cerebro de los estudiantes y cómo se pueden aplicar estos conocimientos para mejorar los sistemas

educativos. La demanda de que la investigación sobre el cerebro se vincule con la política educativa es cada vez mayor, y surgen preguntas sobre lo que se debe hacer para establecer esta conexión. Como resultado de la investigación basada en el cerebro, ahora se puede desarrollar una "epidemiología educativa" para identificar y comprender la base de los déficits funcionales en la capacidad de aprendizaje en el aula. Esto también permite la identificación de posibles remediaciones de tales déficits a través de la "terapia educativa". Comprender el cerebro de los estudiantes puede ayudar a los investigadores y educadores a entender por qué algunos niños aprenden lentamente en el aula y cómo se pueden diseñar metodologías educativas eficaces para facilitar el aprendizaje (McIntyre, 2011).

En la actualidad, los debates sobre políticas educativas en todo el mundo se centran en unos pocos temas importantes, como los entornos educativos, la evaluación sistemática de las metodologías educativas y la neurociencia del aprendizaje. Se prevé que los factores relacionados con el cerebro de los estudiantes se convertirán en puntos focales en la configuración de las políticas educativas en todo el mundo. Por ejemplo, además de centrarse en el entorno en el que se lleva a cabo la educación, se están haciendo esfuerzos para comprender cómo los estudiantes procesan la información en el aula y aprenden. Tales esfuerzos incluyen la aplicación de la investigación del cerebro para diseñar metodologías educativas que faciliten el aprendizaje. Al mismo tiempo, se están llevando a cabo investigaciones sistemáticas de metodologías y entornos educativos, que examinan el impacto de los entornos del aula en la capacidad de lectura de los estudiantes, por ejemplo. Además, se están realizando esfuerzos para examinar cómo los diversos entornos del aula afectan el cerebro de los estudiantes y su capacidad para aprender, lo que incluye la consideración de la diversidad cultural.

Si bien los avances tecnológicos en los métodos de neuroimagen móvil y el enorme interés en la mente y el cerebro de los estudiantes y el personal impulsan la investigación sobre la mente y el cerebro en las aulas, los obstáculos relacionados con la ubicación y los participantes crean cuellos de botella. Los entornos fuera del laboratorio proporcionan contextos ricos y ecológicamente válidos, pero los investigadores de neurociencia educativa corren el riesgo de perder el control experimental. Por el contrario, los entornos de laboratorio tradicionales proporcionan un estricto control experimental, pero a expensas de la validez ecológica. Por lo tanto, se deben hacer concesiones al diseñar experimentos pedagógicos. Aunque la investigación educativa previa en neurociencia centrada en el estudiante limitaba la participación a los neuroscopios en el aula y en el público, los experimentos de pedagogía científica eran posibles en laboratorios tradicionales utilizando principios de diseño representativos ((W.P. Janssen et al., 2021)).

Las estrechas cooperaciones en neurociencia educativa entre investigadores y profesores requieren resultados visibles como la co-creación de conocimientos/libros de texto o pedagogías/instrumentos novedosos, los datos publicados de los estudiantes deben ser relevantes desde el punto de vista educativo y anonimizados/procesados para minimizar las preocupaciones éticas. Los coautores locales que hablan por parte de los profesores pueden ayudar a salvaguardar la calidad de la investigación y el cumplimiento de la utilidad. Las soluciones simples y escalables salvaguardan el cumplimiento ético, mientras que la retórica utópica ingenua de la neurociencia educativa debe equilibrarse con objetivos realistas. Existen oportunidades y desafíos para los investigadores del desarrollo y la educación y la co-experimentación en el aula y la neurociencia. La investigación experimental fuera del laboratorio es posible con esfuerzo y transparencia, pero no todas las preguntas o los métodos de datos pedagógicos previos necesitan compromisos para llevar el aula al laboratorio. No existe una solución única para todos; Los estudios piloto refinan la metodología y la filosofía a nuevos entornos.

11. Direcciones e innovaciones futuras

Se alienta a los educadores, educadores en formación, investigadores y responsables de la formulación de políticas interesados en la profesión docente a considerar y explorar las futuras direcciones e innovaciones. Las posibles áreas para considerar incluyen cómo se puede incorporar el cerebro del estudiante en las sesiones de desarrollo profesional del profesorado, y cómo se pueden explorar las tecnologías nuevas y emergentes en el desarrollo profesional del profesorado con respecto a la comprensión del cerebro del estudiante. También puede ser útil realizar estudios longitudinales para determinar cómo la integración de la educación y la ciencia del cerebro impacta en aspectos como la permanencia o el abandono de la profesión por parte de los docentes, y el comportamiento y la asistencia de los estudiantes. Los estudios de revisión y exploración pueden ayudar a los profesores a considerar cómo se puede integrar la ciencia del cerebro en la práctica docente. Las posibles estrategias incluyen la importancia de la enseñanza explícita de la información cerebral de los estudiantes para maximizar el potencial de aprendizaje, considerar lo que los educadores de información cerebral de los estudiantes quieren compartir con sus estudiantes, tener en cuenta el impacto de la actividad cerebral visible y no visible en el aprendizaje y considerar prácticas en el aula que apoyen a los estudiantes en la gestión de sí mismos como aprendices con un enfoque en las habilidades de pensamiento. Las posibilidades que ofrecen las tecnologías nuevas y emergentes podrían investigarse o estudiarse a un nivel más amplio para explorar cómo se puede apoyar a los

docentes en su comprensión del cerebro y el aprendizaje de los estudiantes (Taherisadr et al., 2021).

Las tendencias emergentes en la investigación educativa relacionada con el cerebro se discuten en términos de relevancia, legitimidad, rigor y cuestiones relacionadas con la defensa y el alcance global. Se analizaron y categorizaron veinticinco propuestas presentadas para las sesiones de la reunión anual sobre el tema "Comprensión de la investigación sobre el cerebro: implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje", lo que constituye un punto de partida para una discusión más amplia sobre las tendencias en la investigación y la educación del cerebro. A lo largo de la década de 1990 y en el siglo XXI, a medida que la conciencia del cerebro "humano" o "estudiantil" comenzó a extenderse a nivel mundial y a los sistemas educativos de todo el mundo, el interés en la investigación del cerebro aplicada a la educación aumentó en algunos contextos locales, mientras que permaneció latente en otros. Con la proliferación de libros educativos populares que promocionaban las promesas de la investigación del cerebro y, dependiendo de las condiciones locales, las preocupaciones sobre la falta de soluciones educativas impulsadas por la investigación o "basadas en la evidencia", los educadores, los responsables de la formulación de políticas y las comunidades de investigación comenzaron a abogar y explorar la relevancia de la investigación del cerebro aplicada a la educación.

Se ha argumentado que, en la búsqueda de la relevancia educativa, la investigación académica debe traducirse (es decir, simplificarse) en discursos públicos más amplios, incluidas las narrativas políticas, periodísticas y de divulgación educativa, que a menudo priorizan la defensa sobre el rigor científico, lo que resulta en la posible distorsión o tergiversación de los hallazgos de la investigación. Por otro lado, también se ha argumentado que en el discurso de la política educativa, la investigación "basada en la evidencia" prioriza los enfoques cuantitativos experimentales, lo que resulta en la marginación de otros enfoques igualmente válidos para comprender las complejidades de la educación. Centrándose en cuestiones de relevancia y rigor, estos dos lados opuestos fundamentarán la discusión de las tendencias de investigación en la investigación del cerebro aplicada a la educación.

El centro de atención de los estudiantes hoy en día está ocupado principalmente por las redes sociales y las herramientas de comunicación modernas. Esto perturba severamente la vivienda de la información de las instituciones educativas, especialmente en las universidades y colegios. Las formas simples y tradicionales de impartir conocimientos ya no se adaptan a los estudiantes de hoy en día y los educadores tienen que idear enfoques innovadores para que los estudiantes de la nueva generación viajen por el camino de la adquisición de sabiduría en lugar de deambular en el desierto del

aprendizaje por Internet bajo su propio riesgo. Este artículo describe una actividad en el aula que involucra a los estudiantes en un aprendizaje profundo y significativo mediante la investigación del cerebro. El papel del estudiante, como investigador, involucra y anima al alumno a ir más allá del conocimiento superficial y buscar una comprensión más profunda de la educación adquirida (H. Cherif et al., 2017). A través de una simple investigación del cerebro como órgano, los estudiantes exploran y redescubren todos los aspectos del aprendizaje y la enseñanza que se relacionan directa o indirectamente con su influencia en el proceso de impartición educativa. La actividad atrae la curiosidad y el asombro de los estudiantes sobre el cerebro y los invita a participar en una serie de investigaciones de indagación abierta. A través de la actividad, los estudiantes se apropian de su aprendizaje y realizan investigaciones sobre un tema de su propia elección relacionado con el cerebro. Con el andamiaje adecuado, los estudiantes comparten en colaboración sus hallazgos y comprensiones, lo que conduce a un aprendizaje más profundo de conceptos cerebrales complejos.

12. Conclusiones

Con los recientes y rápidos aumentos en el conocimiento sobre el cerebro del estudiante, el campo de la neurociencia educativa está posicionado para ayudar tanto a los estudiantes como a los maestros. Por supuesto, la comprensión real de todas las complejidades del cerebro a menudo será muy diferente o estará ausente en la práctica, pero la disponibilidad de una orientación amplia sobre lo que el cerebro puede y no puede hacer en las diversas etapas de la infancia puede mejorar en gran medida la instrucción. Las diferencias en la estructura y función del cerebro del estudiante son fundamentales para las discusiones sobre las modificaciones a los currículos y el entorno de instrucción que pueden resultar en una educación más efectiva. Las soluciones educativas óptimas, ya sea que estemos hablando de un niño con discapacidades del desarrollo, un niño superdotado o un niño promedio, pueden verse influenciadas drásticamente por lo bien que los investigadores educativos, los maestros y el público en general comprendan y acepten la naturaleza especial del cerebro del estudiante. Nos corresponde a nosotros, como sociedad, hacer lo que es mejor para los hijos de la sociedad. Con el conocimiento de las capacidades y limitaciones de la mente/cerebro del estudiante que se satisface abundantemente, sabemos mucho. Ya es hora de que actuemos eficazmente sobre la base de nuestro conocimiento para engendrar el milagroso aumento del potencial del cerebro del estudiante en cualquier rango de precios razonable.

El propósito de este informe es considerar lo que la ciencia emergente del cerebro y la genética, el aprendizaje y el comportamiento implica para la educación y sugerir

formas en que este nuevo conocimiento se puede aplicar para crear resultados educativos más exitosos. La primera sección revisa la investigación que está surgiendo rápidamente en genética, biología evolutiva y neurociencia del desarrollo. La segunda sección considera y sintetiza la investigación en psicología y neurociencias. En la tercera sección se discuten las implicaciones de esta investigación para la educación, y en la sección final se sugieren algunas áreas para futuras investigaciones. La enseñanza y el aprendizaje implican dinámicas sociales en el aula que están influenciadas por la psicología social. La necesidad psicológica de pertenencia y las conexiones sociales se pueden utilizar para crear un entorno que haga que el aprendizaje sea más efectivo para todos los estudiantes. Los factores psicológicos sociales operan en diferentes niveles en los resultados educativos. La probabilidad de que a los estudiantes les vaya mejor en la escuela, recompensados con una participación, confianza y capacidad de respuesta, se ve afectada por sus expectativas sobre su educación futura. Estas expectativas de éxito son una mezcla de las experiencias previas de los estudiantes y las expectativas de los que los rodean, incluidos los maestros. El hecho de que los estudiantes perciban que su educación es importante está vinculado a juicios subjetivos sobre el grado en que el proceso educativo es relevante para su futuro, y a los costos o beneficios subjetivos asociados con las escuelas.

13. Referencias Bibliográficas

- Arnaiz-Sánchez, P., De Haro-Rodríguez, R., Alcaraz, S., & M^a Caballero, C. (2022). Perceptions of the Educational Community on the Inclusion and Presence of Students with SEN in Mainstream Schools: A Mixed Study. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9222113/>
- Carter, K. (1998). A study of multi-sensory instruction on fourth grade students' reading achievement. <https://core.ac.uk/download/214461255.pdf>
- Clark, E. & Buchheit, C. (2018). Improving Student Outcomes: A Framework for Effective Oral Feedback. <https://core.ac.uk/download/235898007.pdf>
- Copes, L. (1975). Can College Students Reason ?. <https://core.ac.uk/download/17215699.pdf>
- Doboli, A., Doboli, S., Duke, R., Hong, S., & Tang, W. (2022). Dynamic Diagnosis of the Progress and Shortcomings of Student Learning using Machine Learning based on Cognitive, Social, and Emotional Features. <https://arxiv.org/pdf/2204.13989>
- E. Johnson, M. (2016). Training future teachers to promote emotion regulation in the classroom. <https://core.ac.uk/download/153207477.pdf>
- Elizabeth Anderson, C. (2017). Using Knowledge Of The Adolescent Brain To Increase Motivation And Build Relationships. <https://core.ac.uk/download/230811772.pdf>
- Ginda Sperlich, J. (2007). Designing a brain-based learning environment. <https://core.ac.uk/download/227028283.pdf>
- H. Cherif, A., Jedlicka, D., Verma, S., Uddin, K., & Movahedzadeh, F. (2017). Brain Talking: Classroom Activity to Engage Students in Deep and Meaningful Learning. <https://core.ac.uk/download/234641245.pdf>
- Huang, Q. (2021). The Role of English as a Foreign Language Teachers' and Learners' Emotions and Language Achievement and Success. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8527868/>
- J. Ihnen, L. (2009). Improving Education Through Brain Research. <https://core.ac.uk/download/214191287.pdf>
- L. Clark, B. (1998). The movement toward authentic assessment and the role of technology. <https://core.ac.uk/download/222998901.pdf>
- Lynn Roohi, F. (2011). Learning in motion : the promise of school-based kinesthetic learning interventions. <https://core.ac.uk/download/5189767.pdf>
- M Capiro, N., L Gleason, A., & Powers, S. (2019). The Impact of a Neuroeducation-based Wellness Curriculum on Generation Z: Implementing Mind-Body Connection. <https://core.ac.uk/download/228460876.pdf>
- McGowan, M. (2019). What's your style? : learning styles in American education. <https://core.ac.uk/download/231877541.pdf>
- McIntyre, J. (2011). Rewiring our teaching practice. <https://core.ac.uk/download/211496536.pdf>
- Morgan, L. & of Lethbridge. Faculty of Education, U. (1995). Learning styles in the classroom. <https://core.ac.uk/download/185288725.pdf>
- Pitt, E., Bearman, M., & Esterhazy, R. (2019). The Conundrum of Low Achievement and Feedback for Learning. <https://core.ac.uk/download/222831496.pdf>
- Prosper, D. (2017). APPLICATION OF UNIVERSAL DESIGN IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION ENVIRONMENTS: A MODEL FOR FACILITATING INCLUSION OF CHILDREN WITH DISABILITIES IN GHANA. <https://core.ac.uk/download/236106634.pdf>
- Pulgar, J., Ramírez, D., & Candia, C. (2022). Perception of individual traits, age, and teaching modality drive social networks among students. <https://osf.io/preprints/socarxiv/yh8qc/>
- S Bright, H. (2017). Intention, Questions, and Creative Expression: An Antidiscriminatory Diversity

Statement.

<https://core.ac.uk/download/215550774.pdf>

Taherisadr, M., Utku Demirel, B., Abdullah Al Faruque, M., & Elmalaki, S. (2021). Future of Smart Classroom in the Era of Wearable Neurotechnology.

<https://arxiv.org/pdf/2110.11475>

W.P. Janssen, T., K. Grammer, J., G. Bleichner, M., Bulgarelli, C., Davidesco, I., Dikker, S., K. Jasińska, K., Siugzdaite, R., Vassena, E., Vatakis, A., Zion-Golumbic, E., & van Atteveldt, N. (2021). Opportunities and Limitations of Mobile Neuroimaging Technologies in Educational Neuroscience.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9292610/>