

Inteligencia espiritual y neurociencia en el proceso de la motivación para el aprendizaje

***Spiritual intelligence and neuroscience in the process of motivation for
learning***

***Inteligência espiritual e neurociência no processo de motivação para a
aprendizagem***

Argelia Dávalos Hernández

Secretaría de Educación Pública, México

geya_doc@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-1656-6129>

Resumen

Al ingresar a la escuela, los alumnos se enfrentan a dos procesos distintos que deben comprender: el contexto social que se genera dentro del aula al explicar nuevos conocimientos y los contenidos que deben estudiar. Esto los coloca en una situación de incertidumbre al intentar desarrollar nuevas formas de aprender o conectar sus experiencias de aprendizaje, y al emplear de manera empírica sus criterios, reflexiones y valores, lo cual, en ocasiones, puede resultar no grato y crear desinterés por el aprendizaje. Por ende, el propósito del presente ensayo es mostrar cómo, a través del manejo de la inteligencia espiritual y la neurociencia, los maestros pueden lograr desarrollar la motivación en sus estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, utilizando la inteligencia espiritual y la neurociencia, se busca potenciar la capacidad de los estudiantes para discriminar posibilidades que contribuyan a la resolución de situaciones de aprendizaje. Esto se logra mediante la aplicación de estrategias integrales que estimulan el pensamiento serial, asociativo y unificador. De esta manera, se movilizan estructuras neuronales mentales, emocionales y espirituales en la sincronía de la asimilación, que sirven para identificar cómo actúan los neurotransmisores que intervienen directamente en los diferentes tipos de memoria. Esto se logra a través del conocimiento del funcionamiento de los hemisferios cerebrales, las neuronas espejo y la plasticidad neuronal. Todo ello depende de los aprendizajes que el docente desee establecer en las actividades presentadas a los alumnos con

el fin de lograr la reestructuración cognitiva que posibilite la empatía con el conocimiento y favorezca las habilidades de aprendizaje en los estudiantes.

Palabras clave: funciones cognitivas, memoria, motivación, neuronas espejo, neurotransmisores, plasticidad neuronal.

Abstract

When students attend school, they encounter two different processes that they must understand: the social context that is generated inside the classroom when new knowledge is explained and the contents that they must study. This places them in a situation of uncertainty when trying to understand new ways of learning or connecting their learning experience, and when they use their criteria in an empiric way, reflections and values, which sometimes can be unpleasant and create lack of interest in learning.

Thus, the purpose of this essay is to show how through the management of spiritual intelligence and neuroscience, teachers can develop motivation in their students during the teaching-learning process. To achieve this by using spiritual intelligence and neuroscience, it seeks to enhance the ability of students to discriminate possibilities that contribute to the resolution of learning situations. This is achieved by applying integral strategies that stimulate serial, associative and unifying thinking. In this way, mental, emotional and spiritual neural structures are moved in the synchrony of assimilation, which serves to identify how the neurotransmitters that directly intervene in the different types of memory act. This is reached through knowledge of the functioning cerebral hemispheres, mirror neurons and neuronal plasticity. All of these depending on of the learning that the teacher wishes to establish in the activities presented to the students, to achieve cognitive restructuring, which enables empathy with knowledge, favoring learning skills in students.

Keywords: cognitive functions, memory, motivation, mirror neurons, neurotransmitters, neuronal plasticity.

Resumo

Ao entrar na escola, os alunos enfrentam dois processos distintos que devem compreender: o contexto social que se gera na sala de aula ao explicar novos conhecimentos e o conteúdo que devem estudar. Isso os coloca em situação de incerteza ao tentar desenvolver novas formas de aprender ou conectar suas experiências de aprendizagem, e ao utilizar empiricamente seus critérios, reflexões e valores, o que, por vezes, pode ser desagradável e criar desinteresse pelo assunto de aprendizagem. Portanto, o objetivo deste ensaio é mostrar como, por meio do gerenciamento da inteligência espiritual e da neurociência, os professores podem desenvolver



a motivación no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, recorrendo à inteligência espiritual e à neurociência, procuramos potenciar a capacidade dos alunos em discriminar possibilidades que contribuam para a resolução de situações de aprendizagem. Isto é conseguido através da aplicação de estratégias abrangentes que estimulam o pensamento serial, associativo e unificador. Dessa forma, estruturas neurais mentais, emocionais e espirituais são mobilizadas na sincronia de assimilação, que servem para identificar como atuam os neurotransmissores que intervêm diretamente nos diferentes tipos de memória. Isto é conseguido através do conhecimento do funcionamento dos hemisférios cerebrais, dos neurônios-espelho e da plasticidade neuronal. Tudo isso depende da aprendizagem que o professor deseja estabelecer nas atividades apresentadas aos alunos para conseguir uma reestruturação cognitiva que possibilite a empatia com o conhecimento e favoreça as habilidades de aprendizagem nos alunos.

Palavras-chave: funções cognitivas, memória, motivação, neurônios-espelho, neurotransmissores, plasticidade neuronal.

Fecha Recepción: Junio 2023

Fecha Aceptación: Enero 2024

Introducción

En la época actual la educación requiere el diseño e implementación de diversas estrategias integrales de aprendizaje con el objetivo de convertir a los alumnos en sujetos motivados y empáticos en la búsqueda del conocimiento, ya sea en el aula o en la enseñanza a distancia. Para ello, es crucial que el estudiante se encuentre motivado para que lo aprendido adquiera significado. En efecto, si los sistemas educativos comprendieran y priorizaran la enseñanza de manera holista —reconociendo que un alumno emocionado y motivado por el aprendizaje desarrolla mejor sus potencialidades no solo cognitivas, sino también conductuales para estimular su capacidad de aprender— no sería necesario justificar el uso de estrategias como la meditación, herramienta vital para alcanzar la motivación sustentada en la inteligencia espiritual en el contexto pedagógico.

En este contexto, la inteligencia espiritual encuentra una base sólida en la neurociencia para explicar cómo las prácticas meditativas favorecen la autorregulación de quienes las practican. En esta armonía psique-cuerpo, el individuo encuentra la motivación intrínseca que le permite autorregularse y motivarse para aprender algo desconocido, lo cual implica vincular el nuevo conocimiento con lo ya aprendido y manipular el conocimiento acumulado según los entornos que se le presenten, tanto dentro como fuera del aula.

Por tal motivo, y considerando indispensable que los docentes deben conocer cómo se activan los procesos de motivación en el cerebro de los alumnos y qué habilidades resultan

útiles para entender cómo evocan, registran, procesan, conservan y aprenden la información, a continuación, se presenta cómo la inteligencia espiritual, a través de la meditación, logra ser un detonante positivo en la motivación intrínseca de los estudiantes. Asimismo, se destaca cómo el conocimiento docente acerca de la neurociencia en educación proporciona una vía factible para lograr el aprendizaje.

Inteligencia espiritual

La inteligencia espiritual (IES), según Pérez (2021), se define como la capacidad para afrontar y resolver problemas relacionados con el significado de los propósitos de la vida en un contexto amplio, trascendental y significativo. Esta capacidad se considera la base necesaria para el funcionamiento del cociente intelectual (CI) y la inteligencia emocional (IE), posibilita que los seres humanos sean creativos, logren cambiar las reglas o alterar situaciones. Además, les permite potenciar la capacidad para discriminar, establecer un sentido moral, distinguir entre lo correcto y lo incorrecto, y desarrollar la habilidad para suponer posibilidades no realizadas. Por ende, se trata de una capacidad interna e innata del cerebro y la psique humana que extrae sus recursos más profundos del universo mismo.

La IES permite al cerebro encontrar y utilizar significados en la solución de problemas. Es una forma de inteligencia que descansa en la parte profunda del ser, conectada con la sabiduría. Por tanto, no depende de la cultura, los valores o la religión, y posibilita tener una visión más integral del individuo y del universo.

Según Gallegos (2019), la IES es considerada como la inteligencia superior que capacita al individuo para enfrentar los problemas relacionados con el significado y el sentido de la vida. Esta permite una actuación ética y vivir en armonía interna con los demás, por lo que está estrechamente vinculada a los valores humanos, como el amor, la compasión, la libertad, la gratitud, la humildad, la solidaridad, la amistad y la honestidad. Es una cualidad de la conciencia que conduce a la verdadera felicidad. En consecuencia, Gallegos sugiere que la inteligencia cognitiva se centra en el cómo, la inteligencia emocional en el qué y la inteligencia espiritual en el porqué.

Estas inteligencias evolucionan desde lo básico hacia lo superior para representar un modelo integral que capacita al individuo para comprender profundamente el significado de las situaciones. Esto implica la capacidad de análisis y síntesis, y va más allá del cómo hasta llegar al porqué, lo cual posibilita el avance del conocimiento, aunque para ello se requieren dos condiciones: el desarrollo de la atención plena y la implementación de prácticas meditativas.

La neurociencia respalda esta perspectiva al señalar que existen tres tipos de estructuras neuronales: mentales, emocionales y espirituales. La inteligencia espiritual, según

la ciencia, ofrece una tercera vía a los procesos cerebrales que permiten la sincronía de la asimilación neuronal que unifica información a lo largo de todo el encéfalo, y facilita la comunicación entre mente y cuerpo. La inteligencia espiritual, por tanto, puede considerarse como un proceso superior que integra los hemisferios derecho e izquierdo para que funcionen en armonía.

Inteligencia espiritual y neurociencia

La inteligencia espiritual tuvo sus inicios en 1997 con Michael Persinger y Ramachandran, quienes llevaron a cabo investigaciones sobre la existencia del “punto divino” en el cerebro humano, el cual se localiza entre las conexiones neurales de los lóbulos temporales del cerebro, y dichas afirmaciones se respaldaron mediante estudios como tomografías de emisión de positrones. De hecho, en estos estudios, se observó que estas áreas del cerebro se iluminaban cuando los individuos hablaban de temas espirituales (Pérez, 2021).

Las contribuciones en el campo de la neurología, según Matthieu y Singer (2021), señalan la existencia de un proceso neural dedicado a unificar y dar significado a la experiencia que sirve para fijar, literalmente, la vivencia a través de oscilaciones neurales unificadoras y sincrónicas a lo largo y ancho del cerebro. De hecho, el trabajo de Singer sobre estas oscilaciones neurales unificadoras brinda indicios sobre un tercer tipo de pensamiento: el pensamiento unitario, y su correspondiente modelo de inteligencia: la inteligencia espiritual (IES).

La experiencia unificadora se origina a partir de oscilaciones neurales a 40 hercios, localizadas especialmente en los lóbulos temporales, que desencadena una sensación de exaltación e intensa alegría. Estas oscilaciones muestran la manera en que el cuerpo y la mente se relacionan entre sí, lo cual sirve como la base neural de la inteligencia espiritual.

Desde el punto de vista neurológico, todo lo relacionado con la inteligencia está dirigido o controlado por el cerebro y sus extensiones neurales. El cerebro es el responsable de la mente consciente y la conciencia del individuo, ya que genera pensamientos y permite al individuo experimentar emociones y organizar la vida espiritual, es decir, el sentido de lo importante y los valores. Durante los primeros meses de vida, se establecen conexiones neurales básicas, como la frecuencia cardíaca y respiratoria, y a medida que se produce el desarrollo, el individuo crea nuevas conexiones a través de la experiencia. Esto significa que si bien se nace con una cantidad determinada de neuronas, que disminuyen a lo largo de la vida, también se crean nuevas conexiones neurales que potencian inteligencia.

Por su parte, las neuronas son las células encargadas de establecer estas conexiones mediante los axones, que son estructuras en forma de ramas que conectan una neurona con

otra. Cada neurona recibe estímulos en las dendritas que pueden estimular o inhibir, y estos estímulos viajan hacia el cuerpo celular (Felten *et al.*, 2022). La terminal de axón de una neurona segrega sustancias químicas, conocidas como neurotransmisores, para transmitir señales. En tal sentido, se puede considerar que existen tres sistemas de funcionamiento neural en el cerebro.

Pensamiento serial: cociente de inteligencia (CI) o inteligencia intelectual

Este enfoque considera el pensamiento como algo lineal, lógico e imparcial. Para ello, el cerebro lleva a cabo este funcionamiento a través de tractos neurales que se asemejan a redes de cables telefónicos. La señal electroquímica se transmite a lo largo de una serie de neuronas mediante la conexión axón-dendrita, lo cual funciona de manera serial. Estos tractos neurales, que se encuentran distribuidos en todo el cuerpo, aprenden según un programa fijo cuyas reglas siguen la lógica formal y resuelven problemas racionales (Matthieu y Singer, 2021).

Pensamiento asociativo: inteligencia emocional (IE)

Este tipo de pensamiento forma asociaciones entre cosas, emociones, sensaciones corporales y el entorno, y permite reconocer patrones y aprender habilidades físicas, por lo que es un pensamiento que involucra al corazón y al cuerpo. Las estructuras cerebrales encargadas del pensamiento asociativo son las redes neurales, cada neurona actúa sobre muchas otras y recibe la actuación de las demás simultáneamente, lo que sirve para aprender patrones asociativos más complejos. A diferencia de los tractos neurales, las neuronas en las redes neurales tienen la capacidad de recablearse a sí mismas en conjunción con la experiencia, lo que las hace capaces de aprender.

Este aprendizaje asociativo se lleva a cabo por ensayo y error, y el mecanismo bioquímico del aprendizaje ocurre a través de la sinapsis, siempre que dos neuronas se disparan juntas. La ventaja del pensamiento asociativo radica en que está en diálogo con la experiencia y puede aprender mediante la experimentación.

Los dos tipos de pensamiento descritos anteriormente reflejan la inteligencia racional y emocional, que tienen correspondencia con la memoria activa. Esta memoria activa es una característica del pensamiento activo serial y suministra información en cualquier tarea específica. Cuando la mente se enfrenta a diversas opciones en un proceso de pensamiento serial, la memoria activa permite retener las alternativas el tiempo suficiente para tomar una decisión. En este tipo de memoria se almacenan todas las alternativas, con plena conciencia para poder elegir la mejor opción en cada situación. Esto implica que el individuo puede manejar la misma alternativa en diferentes situaciones realizando solo pequeñas

modificaciones o adaptando su respuesta según la circunstancia. En este proceso, se pone de manifiesto la memoria activa y el pensamiento serial.

Pensamiento unificador: inteligencia espiritual

La inteligencia espiritual (IES) se caracteriza por ser la inteligencia de significados, creativa, transformadora y con un pensamiento unificador. Implica un sentido de unidad en la comprensión de una situación y se destaca por una comprensión esencialmente holística. Se expresa como la capacidad de captar el contexto general que vincula las distintas partes que componen una experiencia. Esta capacidad unificadora es fundamental para la inteligencia intelectual y emocional (Gallegos, 2019), y contribuye a darle unidad y sentido a la experiencia para asumir los valores y el contexto que permiten definir la vida.

Desde la perspectiva neurológica, la IES se describe como la capacidad de reformular y recontextualizar la experiencia, transformando la comprensión de la realidad. La dimensión existencial de la IES no se limita a ser solo un estado mental, sino que se considera una forma de conocimiento, una forma de ser que modifica la comprensión de la propia vida, también conocida como *proceso terciario*. Al cultivar la IES, se desarrolla la creatividad, se fomenta una conciencia crítica y autocrítica, se fortalecen las relaciones interpersonales, y el individuo adquiere un conocimiento profundo de sí mismo, lo que lo lleva a un equilibrio interior y un entendimiento pleno del aquí y ahora.

Meditación

La meditación emerge como una herramienta poderosa para potenciar los procesos de aprendizaje en los estudiantes. Si el docente tiene la intención de fomentar un aprendizaje consciente en los alumnos para facilitar el procesamiento, comprensión y aplicación del conocimiento, de modo que puedan adaptarlo a contextos específicos, deberá incorporar herramientas como la meditación. Esta práctica permite poner una pausa en los procesos cognitivos de los estudiantes, ya que le permite a la mente descansar y relajarse. Luego, al reactivarse, los alumnos se encuentran en mejores condiciones para aprender y lograr un aprendizaje significativo.

La práctica repetida de actividades como la meditación genera cambios significativos en las funciones ejecutivas. En tal sentido, investigaciones mediante técnicas de neuroimagen respaldan la evidencia de una mayor activación en áreas frontales y subcorticales, relevantes para la atención sostenida y la regulación emocional. Asimismo, estudios sobre meditación realizados con tomografía por emisión de positrones (PET) muestran una mayor activación en el córtex frontal y límbico, predominantemente en el hemisferio izquierdo, asociado a sentimientos positivos y al ejercicio de la atención sostenida. Igualmente, la emisión de fotón

simple (SPECT) demuestra un aumento en el metabolismo frontal y talámico, lo que sugiere un mayor protagonismo de las redes de concentración y atención focalizada.

Ahora bien, existen varios tipos de meditación, y en este contexto nos referiremos específicamente a la meditación *mindfulness*. Esta práctica se percibe como un acto de focalizar la atención de manera intencionada en el momento presente con aceptación. En la meditación *mindfulness*, se adopta una actitud de curiosidad y apertura hacia la experiencia para reconocer lo que se está vivenciando sin juzgar si es agradable o desagradable. La atención consciente en la propia experiencia facilita el desarrollo de habilidades de autorregulación y promueve un reconocimiento profundo de los eventos sensoriales, corporales, emocionales y cognitivos en cada instante. Esto, a su vez, contribuye al aumento del conocimiento metacognitivo (Meza, 2023).

De hecho, se han observado cambios en algunas áreas cerebrales, incluyendo la región prefrontal relacionada con la memoria funcional y los procesos de toma de decisiones. Además, se han identificado cambios en la región temporo-parietal, la cual está asociada con la empatía, compasión y perspectiva.

Otro componente fundamental de la meditación *mindfulness* es la perspectiva compasiva y amable con la que el practicante observa su experiencia. En otras palabras, esta práctica facilita la observación de los propios pensamientos, sensaciones y emociones, calmando la mente y promoviendo la introspección. Al adoptar una actitud de compasión y amabilidad, se facilita la visualización de los demás con mayor claridad, ecuanimidad, objetividad y sin prejuicios. Por tanto, se puede afirmar que este enfoque contribuye al desarrollo de individuos más colaborativos, empáticos, críticos y autorregulados (Pérez, 2021). Pero ¿cómo implementarla en el aula?

A través de estas prácticas meditativas, se promueven los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues el desarrollo de la atención plena permite que los individuos se vuelvan más conscientes de sus procesos de aprendizaje, los cuales pueden identificar sus necesidades o carencias de conocimiento mediante la introspección. Esto sucede porque un alumno relajado explorará su psique y activará su pensamiento serial para encontrar soluciones a situaciones con criterios mejor informados. En otras palabras, cuando un individuo se encuentra en un estado armonioso mente-cuerpo se genera una homeostasis no solo corporal, sino también en el pensamiento, lo que reduce la probabilidad de tomar decisiones no fundamentadas, lo cual contribuye positivamente al ambiente en el aula y al rendimiento académico de los estudiantes.

Además, estas prácticas favorecen el desarrollo de un alto nivel de conciencia y conducen a una reflexión más precisa sobre los contenidos enseñados por los docentes. De esta manera, se facilita la interiorización significativa de los conceptos para lograr una

vinculación cognitiva más profunda de los aprendizajes al establecer conexiones neuronales al procesar la información reciente.

Desde la perspectiva neurocientífica, se ha establecido que la meditación y las técnicas contemplativas tienen un impacto directo en el estado emocional del individuo. Esto se hace evidente en el proceso de aprendizaje, al aprender algo el cerebro emocional categoriza la experiencia como divertida, aburrida, fascinante o tediosa, lo que influye directamente en la disposición adoptada al aprender.

En la actualidad, el hecho de vivir en un mundo saturado de estímulos dificulta que los individuos mantengan la atención en una tarea específica. Esto es especialmente relevante para los estudiantes en la fase de adolescencia, quienes se ven afectados e influenciados no solo por factores externos, sino también, en gran medida, por las emociones asociadas a los cambios fisiológicos y anatómicos propios de esta etapa. Por lo que, mantener la atención se vuelve cada vez más complicado, lo cual afecta evidentemente el ambiente académico.

Por tal motivo, la meditación se presenta como un medio para trabajar la atención, con acciones como enfocarse en la respiración, las sensaciones corporales y los latidos del corazón. Este proceso requiere un estado de vigilia relajado y atento, en el cual el diálogo interno y los distractores mentales van perdiendo intensidad hasta desaparecer, lo cual sirve para calmar la mente.

Inicialmente, este estado puede durar solo algunos segundos, pero con la práctica se prolonga y puede llevar al estudiante a un estado de tranquilidad que disminuye la ansiedad y el estrés, con ello se busca desarrollar en los alumnos una mayor habilidad en la atención, la capacidad de percepción y la memoria a largo plazo.

Neurociencia y educación

Esta asociación se plantea como una nueva visión de la enseñanza que focaliza sus estrategias educativas y tecnológicas en el funcionamiento del cerebro, específicamente en la integración de conocimientos de biología, neurología, neurociencia, psicología, ciencia cognitiva y educación para perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta perspectiva implica la aplicación de lo que se conoce sobre el cerebro en términos de sus funciones e implicaciones en el aprendizaje, es decir, explora cómo aprende el cerebro y cuáles son las circunstancias que estimulan dicho aprendizaje.

Para lograr un aprendizaje duradero es fundamental destacar que se requiere la participación de diversas estructuras y procesos cerebrales encargados de consolidar el aprendizaje como significativo. Por lo tanto, es de suma importancia describir algunos de los componentes que intervienen en este proceso.

a) Plasticidad neuronal

La plasticidad neuronal o neural es la capacidad que tienen las neuronas para adquirir nueva información. El sistema nervioso utiliza la plasticidad para cambiar adaptativamente su organización estructural y funcional en respuesta a diversos estímulos y al entorno. En otras palabras, nuestro cerebro es “plástico”, posee una gran capacidad de adaptación a lo largo de toda la vida. Cada vez que consolidamos una forma de aprendizaje, dejamos una huella en la forma en que las neuronas del cerebro se conectan entre sí, lo cual crea nuevas conexiones que transmitirán información modificada y reconfigurada, lista para ser aplicada.

Esta habilidad se manifiesta cuando aprendemos, recordamos o memorizamos algo. Si se inhibe esta cualidad, el cerebro puede deteriorarse y degenerar, volviéndose incapaz de responder a condiciones de daño o lesiones. Por eso, es recomendable utilizar las funciones cognitivas y establecer desafíos con dinámicas que ejerciten esta capacidad, lo cual propiciará una reorganización sináptica y la posibilidad de crecimiento de nuevas sinapsis para establecer nuevas redes que permiten al individuo reorganizar el conocimiento nuevo, transformarlo y utilizarlo en diferentes escenarios.

b) Neuronas espejo

Descritas por Giacomo Rizzolatti en 1996, las neuronas espejo permiten no solo imitar comportamientos, sino también entender qué les ocurre a las personas que tenemos a nuestro alrededor, por lo que se activan cuando una acción es ejecutada y al observar la ejecución de esa misma acción en otro individuo. En otras palabras, su función está relacionada con procesos empáticos, sociales e imitativos, de modo que no sería posible sin un cerebro plástico capacitado para modificar las acciones (Caturara, 2020).

Este fenómeno es factible porque las neuronas espejo están conectadas al sistema límbico, que se relaciona con la regulación de las emociones, la memoria y la atención. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, estas neuronas posibilitan que el alumno desarrolle empatía con los contenidos, lo que facilita la adquisición de conocimientos. Al funcionar estas neuronas, los individuos como seres sociales generan acciones cooperativas que favorecen el aprendizaje. Por esta razón, el docente debe potenciar las neuronas espejo mediante clases que integren debates, diálogos y trabajo colaborativo entre los alumnos. Esto provocaría un aumento en la activación de este tipo de neuronas y proporcionaría una gran ventaja a la hora de que el alumno asimile el conocimiento que se intenta enseñar.

¿Cómo potenciar las neuronas espejo en los estudiantes?

Recordemos que estas neuronas tienen un componente imitativo. Si el docente ingresa al espacio áulico con una actitud serena, positiva y creativa, el alumno analizará esa información, generará su propia secuenciación e incorporará rasgos imitativos en su comportamiento. Esto lo hace empático con el conocimiento y, aún más, con el docente, al valorar su esfuerzo, creatividad y entusiasmo para transmitir el aprendizaje, dado que el propósito de estas células es reflejar la actividad que se está observando.

c) Neurotransmisores

También conocidos como *neuromediadores*, son sustancias químicas encargadas de la transmisión de información de una neurona a otra mediante una sinapsis. La sinapsis se entiende como una descarga química que origina una corriente eléctrica cuando se establece un punto de contacto entre neuronas. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, los neurotransmisores más relevantes son la dopamina, la adrenalina y la serotonina (Felten *et al.*, 2023).

La dopamina regula la memoria y los procesos cognitivos asociados al aprendizaje y la toma de decisiones. Asimismo, es responsable de mantener en el individuo un estado expectante, de deseo y satisfacción en la búsqueda de discernimiento, que se experimenta como recompensa. Al aprender, se experimenta alegría por haber logrado comprender ese nuevo conocimiento, además de aumentar la atención y la memoria, creando así nuevas conexiones neuronales.

Por otro lado, la adrenalina, también llamada *hormona de la activación y rendimiento*, permite que el cerebro centre su atención en una sola cosa, de ahí que ponga en pausa las distracciones del entorno. Esto activa física y mentalmente al individuo para colocarlo en un estado de alerta; además, facilita la consolidación de ciertos aprendizajes en la memoria emocional, lo que permite recuperarlos con mayor facilidad a largo plazo.

Por último, la serotonina, también conocida como la *hormona de la felicidad*, juega un papel crucial en la educación al facilitar el proceso de aprendizaje, ya que aumenta la velocidad de aprendizaje.

¿Cómo activar los neurotransmisores en el aula para potenciar las habilidades cognitivas de los alumnos?

Al enseñar, el docente debe emplear estrategias didácticas que logren difundir de manera significativa el aprendizaje entre los alumnos. Para potenciar la activación de neurotransmisores indispensables en este proceso es crucial que establezca estrategias didácticas que planteen desafíos a los alumnos, como actividades retadoras en las cuales los estudiantes pongan en práctica sus habilidades.

El trabajo colaborativo es otra estrategia que el docente puede utilizar para fomentar la activación neuronal de los alumnos. Cuando los estudiantes se involucran en el trabajo colaborativo y tienen la oportunidad de demostrar sus habilidades ante otros, se desencadenan eventos químicos cerebrales, como la liberación de dopamina, que impulsa su motivación. La adrenalina entra en juego, manteniéndolos alerta y analizando todas las posibilidades, y finalmente, la serotonina se activa al ver que el conocimiento o habilidad fue manifestado, practicado y reconocido.

La retroalimentación positiva y constructiva por parte del docente hacia los estudiantes es otra estrategia que favorece la motivación. Cuando los estudiantes expresan y comparten lo que han aprendido, reconfigurando el conocimiento con su toque personal, se evidencia un aprendizaje significativo.

d) Activación de la emoción y motivación

El aprendizaje vinculado a las emociones es fundamental, ya que el cerebro necesita emocionarse para aprender de manera más efectiva. La sorpresa, la curiosidad y la creatividad alimentan la emoción y facilitan un aprendizaje más duradero y de mejor calidad. La motivación, como estado intrínseco que impulsa a realizar acciones, está estrechamente relacionada con procesos neurobiológicos y neurotransmisores.

Cuando percibimos un estímulo externo, este es evaluado por la amígdala, nuestro radar emocional, que determina si el estímulo produce placer, dolor o desagrado. Si el estímulo es desagradable, se almacena en la memoria emocional; pero si despierta interés, se libera dopamina, un neurotransmisor que impulsa al cerebro a la acción, lo que impulsa el deseo de obtener lo percibido.

Por eso, se puede afirmar que la activación del interés y el deseo por una acción es el primer paso para la motivación. El cerebro consciente se activa cuando la amígdala entra en funcionamiento, lo cual sucede cuando algo a nuestro alrededor genera emoción. Esta emoción puede surgir a través de diversas acciones, como enfrentar retos, participar en trabajo colaborativo, experimentar poder, disfrutar del aprendizaje o sentir comodidad, entre otros.

Cuando el interés se conecta con el sistema límbico, se libera dopamina, un neurotransmisor que activa diversas áreas cerebrales y nos coloca en modo activo, deseando más. Esta motivación nos impulsa a la acción, y para ello, se necesita otra descarga química que se obtiene con la liberación de adrenalina, otro neurotransmisor involucrado en el proceso motivacional. Así, en milésimas de segundo, se envía un mensaje al cerebro racional ubicado en la parte prefrontal, donde se encuentran las funciones ejecutivas encargadas de la acción. Esto significa que, si el individuo no pasa a la fase de la acción, su proceso de motivación se ve frustrado.

La adrenalina permite mantener la acción durante el tiempo necesario para alcanzar la recompensa deseada, lo que ocasiona un estado de flujo que facilita llegar a la última fase y experimentar la satisfacción. Esta se manifiesta con la liberación del neurotransmisor serotonina, responsable del placer, la sensación de relajación, tranquilidad y felicidad.

e) Tipos de motivación

Motivación intrínseca: Forma de motivación arraigada en el individuo, emana de sus propias necesidades. Está impulsada por factores internos y se vincula con la autodeterminación, autonomía, competencia, relaciones y satisfacción personal. Satisfacer estas necesidades proporciona al individuo una sensación de realización y contribuye a su autoestima.

Motivación extrínseca: Proviene del entorno externo, ya sea a través de recompensas o castigos. Es importante señalar que la motivación extrínseca puede llevar a los alumnos a realizar acciones únicamente con el objetivo de obtener una recompensa externa, en lugar de buscar la satisfacción intrínseca derivada del propio proceso de aprendizaje. Por ello, es crucial fomentar el desarrollo de la motivación intrínseca y promover la transición de la motivación extrínseca a la intrínseca.

f) *Aprendizaje multisensorial*

Esta metodología educativa se centra en la integración de todos los sentidos para lograr un aprendizaje integral que abarque la mente, la conciencia, los sentidos, las emociones y el cuerpo. En otras palabras, busca unificar los recursos físicos y mentales del individuo para potenciar un proceso de aprendizaje más natural y eficaz. De acuerdo a esta perspectiva, se reconoce que el cerebro tiende a aprender de manera óptima cuando se le estimula a través de los cinco sentidos y se sincronizan los ritmos respiratorios, cardíacos y cerebrales.

Esta metodología también considera los rasgos psicoevolutivos de los estudiantes y aborda los problemas específicos que puedan surgir en el aula, adaptándose a las dificultades

individuales de los alumnos. Entre los modelos utilizados para el aprendizaje multisensorial se encuentran el modelo de programación neurolingüística, el modelo de inteligencias múltiples y el modelo de cuadrantes cerebrales. En este contexto, nos enfocaremos en el último mencionado.

- **Modelo de cuadrantes cerebrales**

El estudio de la división cerebral establece que cada hemisferio está especializado en un tipo de pensamiento y percepción. Este modelo, referenciado por Ned Herrmann como “cerebro total”, divide el cerebro en dos hemisferios, cada uno con características particulares. Al conjuntarse, estos hemisferios potencian habilidades integrales formando lo que Herrmann denomina el “cerebro total” (Macazana *et al.*, 2021).

Hemisferio derecho

Este hemisferio tiene a su cargo el razonamiento espacial, la visualización y el desarrollo de la creatividad. Se identifica en él una forma de pensamiento no verbal, imaginativo y holístico, es decir, se orienta hacia la totalidad en lugar de la segmentación o particularidad. Prioriza la síntesis y la integración de la información, lo que le otorga una visión intuitiva. Además, se destaca por sus capacidades artísticas y espaciales. Es conocido como el hemisferio oyente, ya que se considera la parte del cerebro que escucha el diálogo constante del que habla. Trabaja de manera intuitiva, subjetiva, relacional, holística y con una capacidad de pensamiento divergente.

Hemisferio izquierdo

Este hemisferio se caracteriza por ser el centro del pensamiento secuencial y temporal. Se basa en la secuenciación de arcos reflejos que provocan estímulos y está vinculado al lenguaje, pensamiento lógico, numérico, analítico y metódico. Por lo tanto, se trata de una forma de trabajar analítica, causal, teórica, simbólica, abstracta, verbal, secuencial, lineal y objetiva. Las personas con un hemisferio izquierdo dominante suelen requerir espacios de trabajo organizados, ya que el desorden puede generar conflictos. En este hemisferio se manifiesta un pensamiento convergente, donde se obtiene información utilizando antecedentes ya disponibles para formar nueva información o ideas.

Funciones cognitivas

Las funciones cognitivas, según Meza (2023), son los procesos mentales que posibilitan recibir, seleccionar, almacenar, transformar, elaborar y recuperar la información del entorno. Estas capacidades ayudan al ser humano a comprender y relacionarse con el mundo que lo rodea. Las funciones cognitivas incluyen las habilidades de atención, memoria, lenguaje, habilidades visoespaciales y funciones ejecutivas.

Atención

La atención es un proceso cerebral fundamental para el aprendizaje, ocupando un lugar central en los procesos cognitivos. Se trata de la capacidad de generar, dirigir y mantener un estado de activación adecuado para procesar de manera efectiva la información. La atención interviene en la selección de los estímulos que llegan al cerebro, utilizando aquellos que son necesarios en el momento de realizar una acción (Felten *et al.*, 2022). Para aprender algo, es necesario prestar suficiente atención al nuevo conocimiento para que pueda ser memorizado, pues si no se focaliza la atención en el contenido nuevo, no hay memorización ni dominio sobre el tema.

Memoria

La memoria es el proceso mediante el cual el conocimiento es codificado, almacenado, consolidado y recuperado de manera efectiva. Este proceso permite recordar hechos, ideas, sensaciones y relaciones entre conceptos, así como estímulos que ocurrieron en el pasado. Desde una perspectiva neurológica, el hipocampo es la estructura cerebral más relacionada con la memoria, involucrando otras áreas del cerebro. La memoria puede ser preparada mediante la estimulación cognitiva.

Para su estudio, se ha dividido según diferentes criterios, como el tiempo que permanece la información en el sistema, el tipo de información y el órgano sensorial empleado. Se distingue entre memoria implícita y explícita (Felten *et al.*, 2022).

- En relación con el tiempo que permanece la información en el sistema, se identifican tres tipos de memoria:

Memoria sensorial: Es el tipo más breve de memoria, pues registra la información recibida solo por algunos milisegundos.

Memoria a corto plazo (MCP): Es una memoria limitada, transitoria, vulnerable a interferencias; es un componente de la memoria de trabajo.

Memoria a largo plazo (MLP): Es una memoria estable, duradera, almacena información por tiempo indefinido. Tiene como subsistemas la memoria episódica, semántica e implícita.

- *Memoria de trabajo u operativa (MT)*: Es una memoria consciente, constante, por lo que no descansa, ya que funciona en el presente. Es racional, contiene información transitoria, se regenera y manipula a la memoria a corto plazo.
- De acuerdo al tipo de información, se divide en verbal y no verbal: La primera es en la que la información se expresa mediante la palabra, y en la segunda se maneja la información mediante imágenes, sonidos, sensaciones.
- En función del órgano sensorial empleado: Hablamos que se presenta de acuerdo al sentido estimulado una memoria visual, auditiva, olfativa, gustativa y háptica, es decir, cuando la vista, oído, olfato, gusto y tacto son estimulados se presentan estos tipos de memorias.
- Memoria implícita o procedimental: Es la memoria de hábitos y competencias, percepción, ligada a la adaptación y supervivencia, en donde se establecen los condicionamientos clásicos. Es rígida, duradera, automática, difícil de verbalizar y se expresa de forma inconsciente.
- Memoria explícita o declarativa: Este tipo de memoria se expresa de forma consciente, formada por refuerzos de experiencias vividas y el conocimiento del mundo. Puede adquirirse rápidamente, es flexible, y es la memoria del aprendizaje relacional más compleja, pues analiza, contrasta e integra.

Otras funciones cognitivas incluyen las gnosias, que es la capacidad del cerebro para reconocer información previamente adquirida, y las praxias, que se refieren a las habilidades motoras adquiridas. En otras palabras, las praxias son movimientos organizados que se realizan para alcanzar un objetivo específico.

La combinación de todas estas capacidades cognitivas conforma las funciones ejecutivas, que son actividades mentales complejas utilizadas para organizar, guiar, regular y evaluar el comportamiento necesario para adaptarse al entorno y lograr metas.

Estrategia integral

Para el docente enseñar representa el gran reto porque, aun cuando en la actualidad se cuenta con una vasta gama de herramientas disponibles para transmitir los conocimientos, se observa la existencia de alumnos, desmotivados, poco empáticos con su propio aprendizaje, que al finalizar un ciclo escolar no cumplen con los aprendizajes establecidos en los planes y

programas. No es cuestión de redactar una receta universal para que todos los estudiantes de los diferentes niveles alcancen lo establecido por los sistemas educativos.

Es simplemente organizar un procedimiento formal, orientado a la obtención de una meta claramente establecida teniendo en cuenta que su aplicación en la práctica cotidiana, requerirá del perfeccionamiento de procedimientos, técnicas y metodologías, cuya elección detallada y diseño son la responsabilidad del docente.

Acciones planificadas con el objetivo de que el estudiante logre la interiorización del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados, lo que implica la proyección del proceso enseñanza aprendizaje con una pluralidad de decisiones, tomadas por el docente de forma consciente, reflexiva, crítica, integradora, que rescate esos talentos únicos que se presentan en cada uno de sus alumnos, relacionando técnicas y actividades asequible para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Un aspecto importante en este tipo de estrategias es fomentar el desarrollo y crecimiento integral del alumno, involucrándolo como agente activo de su evolución personal, que le permita mejorar sus condiciones de vida a través de la satisfacción de sus necesidades básicas y complementarias. La creación de entornos armónicos y de respeto, es un factor indispensable, a favor de la conservación de una sociedad. Otro rasgo significativo es el desarrollo de la inteligencia espiritual, mediante la práctica meditativa, generando en el sujeto autorregulación cognitivo-emocional, desplegando la motivación intrínseca, que funcione como punto de partida en la realización de acciones educativas de forma individual o colectiva.

Ahora bien, para que los estudiantes logren alcanzar el tan esperado cambio y motivación hacia el aprendizaje, no se debe partir de él, sino, de ese Ser que a través de los tiempos ha sido un transmisor de conocimientos, guía en la construcción del aprendizaje, o facilitador. Si, se hace referencia al docente, efectivamente se requiere un cambio, el docente debe ser el primero en sufrir esta metamorfosis, estar convencido de la implementación de estrategias integradoras, que proyecten y desarrollen la motivación intrínseca de los alumnos y la memoria a largo plazo, deberá entenderse como esas herramientas que son la base que edifican al alumno como un Ser integral en todo momento y contexto.

Conclusiones

La inteligencia espiritual y la neurociencia son temas que se perciben de manera compleja, especialmente al vincularlos y utilizarlos como instrumento en la educación. Sin embargo, es a través de ellos que encontramos una vía para potenciar la motivación en los estudiantes.

Pero ¿cómo lograr la motivación en los estudiantes? ¿Qué debería hacer para potenciar la memoria a largo plazo? Y una vez establecido lo anterior, ¿cómo lograr que la motivación y la memoria a largo plazo se relacionen de forma eficaz? Estas son algunas de las múltiples interrogantes que los docentes se deben plantear al pretender abordar los contenidos.

Para iniciar el proceso de desarrollo de la motivación, se debe hacer consciente al individuo de sí mismo, como ente individual y social, para impulsarlo a realizar prácticas meditativas, a estar en comunión con la naturaleza y ser testigo silencioso de la inteligencia que reside en cada cosa viviente. En pocas palabras, practicar en todo momento el hábito de no juzgar hará que, a nivel neuronal, se active el deseo por querer saber más.

Por tanto, se debe promover la conciencia de que como individuo tiene carencias y que, de acuerdo con su estatus cognitivo, es necesario buscar para transformarse en un individuo más capacitado para servir a la sociedad. Una vez establecido ese deseo de búsqueda del conocimiento, el alumno debe estar consciente de cuáles son sus potencialidades innatas, ya que cada individuo posee talentos únicos y una forma única de expresarlos. Concienciar al estudiante sobre esa capacidad única que tiene para adquirir el conocimiento y utilizarla como punto de partida le permitirá analizar, explicar, resolver y transformar acciones, lo que le servirá para que el nuevo aprendizaje sea más fácil de asimilar.

En otras palabras, el alumno será capaz de establecer ese aprendizaje en su memoria a largo plazo porque será un conocimiento que se instaló como algo agradable, surgido de su propia necesidad de aprender. Al reconocer su carencia de ese conocimiento y establecer la conexión con su o sus talentos, podrá apropiarse de él, desencadenando así, a nivel neuroquímico, la acción y satisfacción por haber logrado adquirir ese nuevo conocimiento. Esto convierte la experiencia en un logro y éxito, lo cual contribuirá a fijar el aprendizaje en la memoria a largo plazo.

Al ser el propio alumno quien encuentra su propia respuesta para comprender esa acción, en sus redes cognitivas se logra visualizar de manera integral tanto el todo como la parte de ese nuevo conocimiento. Por lo tanto, cuando necesite utilizar este conocimiento,

podrá mostrarlo de diferentes formas, ya que le pertenece y puede manipularlo a su libre albedrío.

Sin embargo, no se debe olvidar que todos los individuos, especialmente en etapas de formación básica, requieren de esa motivación extrínseca. Por consiguiente, el docente tiene la responsabilidad de brindarla de manera positiva y empática.

Referencias

- Catuara, S. (2020). *Las neuronas espejo: aprendizaje, imitación y empatía*. EMSE Publishing Ltd.
- Felten, L., Kerry O'Banion, M. y Summo Maida, M. (2023). *Netter atlas de neurociencia* (4.^a ed.). Elsevier.
- Gallegos, R. (2019). *Inteligencia espiritual*. Fundación Gallegos.
- Macazana, D., Sito Justiniano, N. y Romero Díaz, A. (2021). *Psicología educativa*. Infinite Study.
- Matthieu R. y Singer W. (2021). *Cerebro y meditación. Diálogo entre el budismo y las neurociencias*. Editorial Kairos.
- Meza, A. (2023). *Neurología elemental* (3.^a ed.). Elsevier.
- Pérez, C. (2021). *Inteligencia practica-mente espiritual*. Ibukku.