



## NEUROEDUCACIÓN: UNIENDO LAS NEUROCIENCIAS Y LA EDUCACIÓN EN LA BÚSQUEDA DEL DESARROLLO HUMANO

**Anna Lucia Campos**

[annalucampos@asociacioneducativa.net](mailto:annalucampos@asociacioneducativa.net)

Presidente de la ASEDH- Asociación Educativa para el Desarrollo Humano

Directora General de CEREBRUM- Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano

Educadora con experiencia en educación inicial y primaria en Brasil y Perú. Máster en Neurociencias, Máster en Psicobiología y Neurociencia Cognitiva. Fundadora y actual presidente de la Asociación Educativa para el Desarrollo Humano. Investigadora, consultora y directora general de CEREBRUM -Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano-. Miembro fundador de la Red Nacional de Promoción de la Infancia en el Perú. Miembro de la OMEP -Organización Mundial de Educación Preescolar-. Fundadora y directora general del Centro para el Desarrollo Infantil Learn & Play. Conferencista a nivel internacional y asesora de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Directora del PROFFAM -Programa de Orientación y Formación para la Familia- y del Proyecto Educativo para el Desarrollo Humano. Desde hace 15 años forma y capacita a diferentes agentes educativos en lo que se refiere a las Neurociencias vinculadas a la educación y desarrollo humano. Directora del Diplomado en Neuropedagogía y de la Maestría en Neuroeducación, con certificación compartida entre CEREBRUM, ASEDH y Universidad Católica San Pablo, impartidos en Perú y próximamente en México, República Dominicana y El Salvador.

### Resumen

La época en que vivimos está marcada por la creciente búsqueda del desarrollo del potencial humano, el cual está directamente relacionado con el complejo proceso de desarrollo y maduración del sistema nervioso central y del cerebro en conjunción con las influencias del medio ambiente. Las Neurociencias, que en los últimos años vienen revelando los increíbles misterios del cerebro y su funcionamiento, aportan al campo pedagógico conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que son, día a día, estimuladas y fortalecidas en el aula. Que todo agente educativo conozca y entienda cómo aprende el cerebro, cómo procesa la información, cómo controla las emociones, los sentimientos, los estados conductuales, o cómo es frágil frente a determinados estímulos, llega a ser un requisito indispensable para la innovación pedagógica y transformación de los sistemas educativos. En este sentido, la Neuroeducación contribuye a disminuir la brecha entre las investigaciones neurocientíficas y la práctica pedagógica.



## INTRODUCCIÓN

De forma casi simultánea, podemos observar que la mayoría de los sistemas educativos de los países depararon grandes desafíos para este milenio: la universalización, la innovación, el fortalecimiento y el mejoramiento de la calidad de la educación.

Seis objetivos para el año 2015:  
atención y educación de la primera infancia, universalización de la educación primaria, aprendizaje para jóvenes y adultos a lo largo de la vida, alfabetización de adultos, igualdad entre los sexos y calidad en educación.

A partir de la Conferencia Mundial “Educación para Todos”, realizada en Tailandia en 1990, del Informe “La Educación Encierra un Tesoro” de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI -presidido por Jacques Delors y presentado a la UNESCO en 1996-, y del Foro Mundial sobre la Educación realizado el año

2000 en Dakar, la gran mayoría de los países se ha comprometido colectivamente a cambiar el panorama educativo mundial, estableciendo seis objetivos fundamentales a ser alcanzados para el año 2015 que involucran la atención y educación de la primera infancia, la universalización de la educación primaria, el aprendizaje para jóvenes y adultos a lo largo de la vida, la alfabetización de adultos, la igualdad entre los sexos y la calidad en educación. Si analizamos a estos seis objetivos, indiscutiblemente vamos a encontrar como elemento de vital importancia al educador. La UNESCO estima que *“de aquí a 2015 se necesitarán 1.900.000 maestros suplementarios para lograr la Educación para Todos”*<sup>1</sup>. Además, sólo para regiones menos favorecidas como África, entre 15 y 30 millones de profesores necesitarán ser reclutados y formados únicamente para que se pueda atender al objetivo de la universalización de la educación primaria.

Se sabe, por los últimos informes, que de los objetivos establecidos se ha avanzado mucho con relación al acceso a la escuela, sin embargo la calidad de la educación no acompaña dicho ascenso. Millones de niños salen de las escuelas sin haber adquirido las competencias y habilidades básicas, como la lectura, la escritura y el cálculo. También preocupante, es el alto índice de jóvenes y adultos que son considerados funcionalmente analfabetos aún terminada su educación regular básica. ¿A qué se debe tal panorama? ¿Por qué frente a tantas iniciativas no logramos mejorar la calidad de los sistemas educativos?

En definitiva, la calidad de la educación está directamente relacionada con la calidad del educador. El informe *Teachers and Educational Quality: Monitoring Global Needs for 2015*<sup>2</sup> deja de manifiesto que no solamente la formación inicial del educador juega un papel crucial en la calidad de la educación, sino también el hecho de que éste siga en formación y capacitación continua. La escasez de educadores calificados, a nivel

<sup>1</sup> [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org) Educación para Todos: El imperativo de la calidad. Informe de seguimiento de la EPT en el mundo. 2005

<sup>2</sup> [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org). Teachers and Educational Quality: Monitoring Global Needs for 2015



mundial, es uno de los más grandes desafíos para el fortalecimiento de la calidad de la educación, el sexto objetivo de la EPT (Educación para Todos). Según la UNESCO, esto se va logrando cuando tenemos educadores de calidad, mejores propuestas curriculares, nuevas y eficientes prácticas pedagógicas, un ambiente emocionalmente positivo en los colegios, entre tantos otros factores.

En este sentido, y con carácter de urgencia, se hacen necesarias las iniciativas de formación y capacitación de educadores para que se cumplan las metas trazadas y lleguemos a la innovación y transformación de la educación a favor del desarrollo humano. Sin embargo, ¿cómo transformar sin conocer qué será transformado?

## LA EDUCACIÓN Y LOS APORTES DE LAS NEUROCIENCIAS

La educación del ser humano ha sido objeto de estudio y críticas durante toda la historia de la humanidad. En su libro *Pedagogías del Conocimiento*<sup>3</sup>, Louis Not (1983) nos hace reflexionar acerca del rol fundamental del educador cuando menciona que “la educación de un individuo es la puesta en práctica de medios apropiados para transformarlo o para permitirle transformarse...” y está en las manos del educador esta enorme responsabilidad.

Si hablamos de medios apropiados para una innovación o transformación de la educación y de la práctica pedagógica, corresponde en primer lugar entender qué será transformado. El ser humano está dotado no solamente de habilidades cognitivas, de razón, sino también de habilidades emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales, todas ellas provenientes del más noble órgano de su cuerpo: el cerebro. En el cerebro encontramos la respuesta para la transformación y es en él donde ocurrirá la transformación: en el cerebro del maestro y en el cerebro del alumno.

La brecha entre los resultados proyectados y los resultados reales de las reformas educativas se debe a que se ha propuesto una transformación sin antes entender que esta transformación viene desde adentro, de las estructuras mentales no sólo del educando sino del educador.

Al analizar los informes mundiales en lo que se refiere al alto porcentaje de niños, niñas y adolescentes que no presentan las competencias, capacidades y habilidades básicas con relación a la lectura, escritura y cálculo, el índice de reprobación en los grados de primaria o la deserción escolar, llegamos a inferir que la brecha entre los resultados proyectados y los resultados reales de las reformas

educativas se debe a que se ha propuesto una transformación sin antes entender que esta transformación viene desde adentro, de las estructuras mentales no sólo del educando sino principalmente del educador.

<sup>3</sup> Not, Louis. *Pedagogías del conocimiento*. México. Fondo de Cultura Económica. 1983



Hace más de dos décadas, las Neurociencias, ciencias que estudian al sistema nervioso y al cerebro desde aspectos estructurales y funcionales, han posibilitado una mayor comprensión acerca del proceso de aprendizaje. Las investigaciones utilizando neuroimágenes viabilizaron mayor conocimiento sobre las funciones cerebrales superiores y complejas, como el lenguaje, la memoria y la atención, las cuales son estimuladas, fortalecidas y evaluadas día tras día en los centros educativos de todo el mundo. Asimismo, las investigaciones fueron revelando el fascinante proceso de desarrollo cerebral que empieza en el útero materno y sigue durante las diferentes etapas del ciclo vital, donde herencia genética y entorno se van entrelazando y definen la calidad del desarrollo humano. En este sentido, podemos entonces llegar a las primeras reflexiones acerca de la importancia de considerar los aportes de las Neurociencias en el ámbito educativo:

1. las instituciones educativas representan un ámbito de enorme influencia en el proceso de desarrollo cerebral ya que nuestros alumnos y alumnas pasan un promedio de 14 años y miles de horas en un aula.
2. los factores o experiencias a las cuales están expuestos los alumnos y alumnas en el aula pueden estar armonizados o no con los sistemas naturales de aprendizaje y de memoria del cerebro, lo que va a reflejar directamente en el desarrollo del potencial cerebral.
3. el maestro es un agente significativo en la confluencia de la teoría y la práctica y por ello, su formación, capacitación y competencia para la innovación facilitarán la unión entre las Neurociencias y la educación.

### **¿CÓMO PODEMOS ENTENDER LA RELACIÓN ENTRE NEUROCIENCIAS Y EDUCACIÓN?**

Para responder a esta pregunta, piense primero en el siguiente panorama: durante la evolución de las sociedades y de los sistemas educativos, varias corrientes pedagógicas perfilaron el quehacer del educador. Se abrieron las puertas de las escuelas al conductismo, al constructivismo, al paradigma socio-cognitivo y a nuevas metodologías provenientes de diferentes líneas de pensamiento.

El panorama que se aprecia en las aulas, actualmente, acaba siendo el de una práctica pedagógica híbrida, resultante de tantas corrientes y líneas, muchas de ellas ya sobrepasadas y que no corresponden al perfil de alumno que frecuenta la escuela del Siglo XXI.

No obstante, independiente de la línea o corriente que perfila a un colegio o a un educador, existe un proceso que se da en todo contexto pedagógico: el de enseñanza-aprendizaje. Vinculadas a este proceso central, se encuentran varias habilidades y capacidades de tipo cognitivo, social, emocional, moral y físico que necesitan ser



aprendidas, desarrolladas, practicadas y utilizadas, año tras año, para que se vayan conformando y consolidando las bases de todos los conocimientos posteriores.

A medida que el conocimiento relacionado al funcionamiento del cerebro humano vaya siendo más accesible a los educadores, el proceso de aprendizaje se volverá más efectivo y significativo tanto para educador cuanto para el alumno.

Todas estas habilidades y capacidades son, nada más y nada menos, que frutos de un cerebro en constante aprendizaje y desarrollo, y, a medida que el conocimiento relacionado al funcionamiento del cerebro humano vaya siendo más accesible a los educadores, el proceso de aprendizaje se volverá más efectivo y significativo tanto para educador cuanto para el alumno.

Lejos de que las Neurociencias se caractericen como una nueva corriente que entra al campo educativo, o que se transformen en la salvación para resolver los problemas de aprendizaje o de la calidad de la educación, la propuesta es que sea una ciencia que aporte nuevos conocimientos al educador, así como lo hace la Psicología por ejemplo, con el propósito de proveerle de suficiente fundamento para innovar y transformar su práctica pedagógica. Claro está que no todo lo que hay en Neurociencias se aplica al campo educativo, por lo que el educador ha de ejercer un enorme criterio al establecer los aspectos que son relevantes para su práctica pedagógica. Asimismo, vale la pena recordar que en este proceso de vincular los aportes neurocientíficos al aprendizaje, se necesita diferenciar lo que ya está validado, lo que aún son hipótesis o probabilidades, lo que es mera especulación o mito, y por fin, diferenciar las generalizaciones equivocadas que se hacen debido a una comprensión limitada del tema (OCDE, 2003). Estar atento y no pensar que todo lo que se escucha es lo que se debe aplicar o lo que se aplica necesariamente tiene que provenir de los aportes de las Neurociencias, viene a ser uno de los razonamientos más importantes para mantener el equilibrio en esta unión entre Neurociencias y Educación.

Lo más importante para un educador es entender a las Neurociencias como una forma de conocer de manera más amplia al cerebro -cómo es, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información, entre otras cosas- para que a partir de este conocimiento pueda mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula. Si los que lideran los sistemas educativos llegaran a comprender que los educadores, a través de su planificación de aula, de sus actitudes, de sus palabras y de sus emociones ejercen una enorme influencia en el desarrollo del cerebro de los alumnos y alumnas, y por ende en la forma en que aprenden, quedaría sin necesidad de justificar el por qué vincular los estudios de las Neurociencias al contexto pedagógico.



## CEREBRO Y APRENDIZAJE

Como punto de partida para vincular cerebro y aprendizaje, tenemos que empezar por conocer algunas características fundamentales del cerebro humano. El proceso de aprendizaje involucra todo el cuerpo y el cerebro, quien actúa como una estación receptora de estímulos y se encarga de seleccionar, priorizar, procesar información, registrar, evocar, emitir respuestas motoras, consolidar capacidades, entre otras miles de funciones.

*El cerebro, es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo.* Además, su enorme capacidad plástica le permite reorganizarse y reaprender de una forma espectacular, continuamente. Con aproximadamente 100 mil millones de células nerviosas llamadas neuronas, el cerebro va armando una red de conexiones desde la etapa prenatal y conformando un “cableado” único en cada ser humano, donde las experiencias juegan un rol fundamental. Este gran sistema de comunicación entre las neuronas, llamado sinapsis, es lo que permite que el cerebro aprenda segundo tras segundo.

*Cada cerebro es único, irrepetible, aunque su anatomía y funcionalidad sean particularmente de la raza humana.* Es poderoso en captar el aprendizaje de diferentes maneras, por diferentes vías pues está naturalmente diseñado para aprender. Si el educador conoce cómo aprende el cerebro, y cuáles son las influencias del entorno que pueden mejorar o perjudicar este aprendizaje, su planificación o propuesta curricular de aula contemplará diferentes estrategias que ofrecerán al alumno varias oportunidades para aprender desde una manera natural y con todo el potencial que tiene el cerebro para ello.

*El cerebro aprende a través de patrones:* los detecta, los aprende y encuentra un sentido para utilizarlos siempre cuando vea la necesidad. Además, para procesar información y emitir respuestas, el cerebro utiliza mecanismos conscientes y no conscientes. Estos factores nos hacen reflexionar acerca de lo importante que es la actitud del maestro frente a las propuestas de aprendizaje y frente a los alumnos. El ejemplo juega un rol fundamental en el aprendizaje por patrones y de forma no consciente.

*Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro:* los estímulos emocionales interactúan con las habilidades cognitivas. Los estados de ánimo, los sentimientos y las emociones pueden afectar la capacidad de razonamiento, la toma de decisiones, la memoria, la actitud y la disposición para el aprender. Además, las investigaciones han demostrado que el alto nivel de stress provoca un impacto negativo en el aprendizaje, cambian al cerebro y afectan las habilidades cognitivas, perceptivas, emocionales y sociales. Un educador emocionalmente inteligente y un clima favorable en el aula son factores esenciales para el aprendizaje.



*El cerebro necesita del cuerpo así como el cuerpo necesita del cerebro.* Ambos aprenden de forma integrada. El movimiento, la exploración por medio de los órganos sensoriales, la expresión corporal, las experiencias directas y concretas estimulan el desarrollo de los sistemas sensoriales, de los sistemas motores y de diferentes regiones en el cerebro. Los ejercicios y el movimiento permiten mayor oxigenación del cerebro, mejoran habilidades cognitivas, estimulan capacidades mentales, sociales y emocionales. El input sensorial construye todos los conocimientos que tenemos y están vinculados a la percepción, cognición, emoción, sentimientos, pensamientos y respuestas motoras.

*El cerebro aprende desde diferentes vías.* En los últimos años se ha hablado de cómo el cerebro es capaz de aprender de diferentes formas, utilizando varias estrategias y elementos del entorno. Uno de los aportes significativos a esta particularidad del cerebro, ha dado el doctor Howard Gardner<sup>4</sup> (1983) en sus investigaciones acerca de las múltiples inteligencias que conforman el cerebro humano. Explica, en su teoría, que el cerebro no cuenta con sólo un tipo de inteligencia, sino con varias inteligencias que están interconectadas entre sí pero que a la vez pueden trabajar de manera independiente y tener un nivel individual de desarrollo. Demostró cómo una persona puede llegar a tener un alto nivel de conocimiento del mundo utilizando tanto la música, como su cuerpo o el lenguaje. Considerar la filosofía de las Inteligencias Múltiples al esquematizar nuestro trabajo, al proponer diferentes aprendizajes o al programar las actividades que llevaremos a cabo en aula, permitirá que nuestros alumnos utilicen diferentes recursos (provenientes de sus múltiples inteligencias) para el aprendizaje y el desarrollo de capacidades.

*El cerebro aprende con diferentes estilos.* Muchas veces, los educadores, se planifican y realizan sus clases explorando sólo algunos estilos de aprendizaje, como el visual, el auditivo, el lingüístico o el lógico. Sin embargo, la enorme capacidad de aprender del cerebro humano a través de diferentes estilos, debería proporcionar al educador un abanico de ideas y alternativas para proponer un aprendizaje, facilitando el desarrollo de todas las habilidades de pensamiento de los alumnos. Aunque el cerebro de todo ser humano esté programado genéticamente para aprender, procesar, consolidar y recordar un aprendizaje, y los sistemas y funciones involucrados en este proceso también sean los mismos en los seres humanos con un desarrollo normal, sería importante que el educador considerara que el alumno además de aprender de manera visual, auditiva, lingüística y lógica, tiene la capacidad de aprender de manera reflexiva, impulsiva, analítica, global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal. Una clase programada pensando en diferentes formas de enseñar para diferentes formas de aprender indudablemente es una verdadera oportunidad para el desarrollo humano.

*El desarrollo del cerebro está bajo influencias genéticas y ambientales.* El entorno adecuado y enriquecido despierta al cerebro para el aprendizaje y lo desarrolla. Asimismo,

---

<sup>4</sup> Gardner, H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences – Basic Books, inc. Estados Unidos. 1983



varios factores ejercen influencia en el cerebro y por ende en el aprendizaje: el factor nutricional, factores de índole genética, el entorno socioeconómico y cultural, el ambiente emocional familiar del alumno, lesiones cerebrales, aprendizajes previos consolidados, entre otros. Esto implica que el educador necesita obtener mayor información acerca de la historia de vida de sus alumnos, si quiere aportar de manera significativa y asertiva al proceso de desarrollo desde su práctica pedagógica.

*La música y el arte ejercen influencia en el cerebro.* Varias investigaciones realizadas por grandes neurocientíficos, como Gazzaniga<sup>5</sup>, vienen demostrando que escuchar música y tocar un instrumento musical provocan un gran impacto en el cerebro, estimulando zonas responsables de funciones cerebrales superiores. De igual forma, el arte estimula un enorme grupo de habilidades y procesos mentales, permite el desarrollo de capacidades cognitivas y emocionales, además de estimular el desarrollo de competencias humanas. Con este conocimiento en mente, los educadores podrán utilizar la música y el arte como activadores del aprendizaje vinculadas a su práctica pedagógica y planificación curricular.

*La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable.* La habilidad de adquirir, formar, conservar y recordar la información depende de factores endógenos y exógenos, de las experiencias y de la metodología de aprendizaje utilizada por el educador. El cerebro tiene diferentes sistemas de memoria, que pueden almacenar desde una pequeña cantidad de datos hasta un número ilimitado de ellos. La memoria es una de las funciones más complejas del cerebro y que es diariamente estimulada en el aula. Saber cómo se da el proceso de adquisición, almacenamiento y evocación permitirá al maestro elaborar propuestas de aprendizaje con frecuencia, intensidad y duración más adecuadas.

*El sueño es esencial para el aprendizaje.* Las investigaciones relacionadas a los periodos de sueño y vigilia están demostrando la enorme importancia que tiene el sueño para el buen funcionamiento del cerebro. Tiene funciones adaptativas, pues ayuda al organismo a adaptarse al entorno, a descansar y a recuperarse fisiológicamente. Está relacionado con los procesos cognitivos, principalmente en lo que se refiere a la consolidación de los aprendizajes. Además, la falta de sueño puede disminuir los sistemas atencionales, las destrezas motoras, la motivación, las habilidades del pensamiento, la memoria, la capacidad de planificación y ejecución. Una de las causales más frecuentes de alteración en el comportamiento del alumno radica en la sobreexcitación de su sistema nervioso, que necesita del sueño y descanso para “recuperar la energía”. Además, las conexiones neuronales son reforzadas no solamente por la frecuencia, intensidad o duración de la propuesta de aprendizaje y por las emociones envueltas en las experiencias vividas, sino también por un adecuado periodo de descanso.

---

<sup>5</sup> Learning, arts and the brain. The Dana Consortium Report on Arts and Cognition. *Organized by Michael Gazzaniga, Ph.D.* Edited by Carolyn Asbury, ScM.P.H., Ph.D., and Barbara Rich, Ed. D. New York/Washington, D.C.



*El cerebro establece una ruta para el aprendizaje.* Si hacemos un resumen sencillo de las principales investigaciones relacionadas al proceso de aprendizaje, podemos ver que el cerebro para aprender necesita percibir y codificar una información (input) y para ello utiliza sus recursos multisensoriales, el cuerpo, la motivación y todos los conocimientos previos almacenados en un sistema de memoria en especial. A partir de allí, se desencadena una serie de acontecimientos a nivel neurológico, como por ejemplo, la activación del mecanismo de atención, que permitirá que el alumno procese la información más relevante ignorando otros estímulos (externos o internos) y empiece a adquirir de manera directa o indirecta el aprendizaje. Para ello, los recursos manipulativos, los materiales concretos, todas las estrategias, métodos, procedimientos y actividades variadas van a permitir que el nuevo aprendizaje sea adquirido y se desarrollen nuevas conexiones sinápticas (y nuevas capacidades). Como el aprendizaje se caracteriza por la habilidad de adquirir nuevas informaciones (Gazzaniga, 2002) es de fundamental importancia que el educador no sólo propicie verdaderas oportunidades de entendimiento de la propuesta de aprendizaje sino también que se certifique que el alumno la está incorporando de manera adecuada. Para ello, la retroalimentación es un excelente recurso: escuchar a los alumnos, realizar pequeños ejercicios sin nombrarlos como evaluación, o hacer otra actividad que permita saber qué entendieron los alumnos, le dará al maestro los indicadores de cuánto ya elaboraron el conocimiento y de qué forma lo hicieron. Las mejores actividades son las que involucran tanto el aprendizaje explícito (discusiones grupales, debates, lectura, etc.) como el aprendizaje implícito (metáforas, proyectos, juegos, experiencias, dramatizaciones, grabaciones, etc.). En esta etapa el maestro debe desempeñar un papel básico de mediador, marcando así la diferencia entre los procesos de enseñanza y aprendizaje. Siguiendo la secuencia, ahora el cerebro está preparado para archivar lo que aprendió en sus sistemas de memoria, sin embargo es necesario cimentar el aprendizaje repasando lo aprendido en diferentes momentos, ejercitando de diferentes maneras, con frecuencia, intensidad y duración necesarias para consolidar el aprendizaje en el sistema de memoria que corresponda. El tipo de información que fue retenida, la manera en que fue codificada, archivada y luego evocada va a permitir que el aprendizaje se haga real, significativo y funcional. Recordar esta secuencia de acontecimientos mientras planifican sus clases permitirá que el educador vincule su práctica pedagógica al maravilloso mundo del sistema natural de aprendizaje del cerebro, contribuyendo significativamente con el promover, desarrollar y fortalecer la red de conexiones neuronales.

*El proceso de desarrollo cerebral es gradual y por ello las propuestas de aprendizaje deben ir de lo más simple y concreto a lo más abstracto y complejo.* En los niños más pequeños, las zonas subcorticales del sistema nervioso central ejercen una poderosa influencia en su forma de aprender, de comportarse, de comunicarse, de sentir las emociones vinculadas a los acontecimientos y de pensar. El movimiento, la impulsividad, la exploración, los cuestionamientos, la reactividad, el juego, la falta de control emocional, entre otras, son características esenciales de la primera infancia, que se van encauzando a



medida que las zonas corticales, y principalmente la corteza prefrontal van limitando la acción de las zonas subcorticales. Este largo proceso, que para algunos neurocientíficos dura aproximadamente 18 años, está relacionado con la mielinización de las fibras nerviosas, las experiencias, el entorno familiar y social, las condiciones de vida, salud y educación que van perfilando al desarrollo desde la primera infancia. Entender este proceso gradual del desarrollo cerebral llega a ser esencial para replantear desde nuevas propuestas curriculares hasta el estilo de disciplina que se llevará a cabo en el aula, considerando el nivel de madurez individual de cada alumno.

Para vincular la práctica pedagógica con los aportes neurocientíficos, es de máxima importancia que el educador tenga un conocimiento elemental de la estructura macroscópica del cerebro, zonas esenciales del sistema nervioso, de los hemisferios, los lóbulos y la corteza cerebral. Asimismo, es importante entender la estructura microscópica del cerebro, al conocer las células nerviosas que lo componen -neuronas y glías- y el sistema de comunicación que establecen entre ellas.

De la misma manera, se hace necesario que el educador entienda cómo el cerebro desempeña varias funciones, cómo se organiza en sistemas y cómo estos sistemas permiten que sea posible el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, el movimiento y tantas otras funciones más.

El conocimiento acerca de la estructura y funcionamiento del cerebro le dará al educador la base o fundamentación para emprender un nuevo estilo de enseñanza-aprendizaje, un nuevo ambiente en el aula y lo más importante, una nueva oportunidad para el desarrollo integral y humano de su alumno.

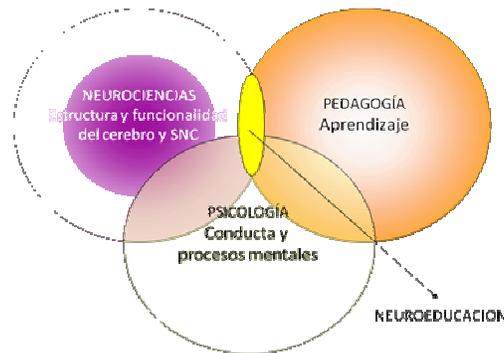
## **LA NEUROEDUCACIÓN: DISMINUYENDO LA BRECHA ENTRE LAS INVESTIGACIONES NEUROCIÉNTÍFICAS Y LA EDUCACIÓN**

Frente a las aportes de las Neurociencias que pueden ser considerados en el campo educativo, se hace necesaria la reestructuración de la práctica pedagógica si queremos vincular aprendizaje y cerebro.

Neuroeducación: nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje.

En este sentido, viene emergiendo una nueva ciencia, la Neuroeducación como una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología

Cognitiva y las Neurociencias.



Para considerar si esta nueva ciencia realmente es necesaria para la innovación y transformación de nuestros centros educativos y para el fortalecimiento de la calidad de la educación, hagamos un ejercicio mental intentando responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sistemas de memoria están involucrados cuando los alumnos aprenden datos y fechas relacionados con la Segunda Guerra Mundial? ¿Qué estrategias promoverán la retención de este aprendizaje?
2. ¿El éxito del aprendizaje y de la retención está en la cantidad de veces que el profesor repite un ejercicio o en el sentido y significado que el alumno encuentra en la propuesta?
3. ¿Qué diferencia hay entre las clases de cátedra y los proyectos con relación a la cantidad de información asimilada?
4. ¿Las emociones ejercen influencia en la memoria episódica?

Estas son algunas de las preguntas en lo que se refiere a la memoria –función cerebral– que está activada en las aulas de todos los centros educativos del mundo. El que un educador las sepa responder va a depender de cuánto sabe él acerca de cómo el cerebro adquiere, almacena y evoca un aprendizaje.

El cerebro ha evolucionado para acompañar y enfrentar los desafíos del entorno, para educarse y educar, para hacer que el ser humano entienda el enorme potencial que lleva adentro. Como eje central de las investigaciones en Neurociencias, el cerebro llega a ser el guía de las nuevas investigaciones, que va llevando a los neurocientíficos a un entendimiento más amplio de un universo interior, capaz de concebir pensamientos, emociones, sentimientos y movimientos entre tantas otras habilidades que nos hacen diferentes de las demás especies en la tierra. Hoy, gracias a estas investigaciones, ya sabemos más acerca de lo que sucede durante el desarrollo prenatal, de las características de la primera infancia y la estupenda multiplicación de conexiones entre las neuronas en los primeros años de vida, así como hemos empezado a entender qué sucede en el cerebro de los adolescentes que les genera conductas y emociones tan características de esta etapa del desarrollo humano.



Este acercamiento entre educadores y neurocientíficos ha empezado a dar grandes frutos, comenzando por romper algunos “neuromitos” que fueron masivamente esparcidos cuando las Neurociencias empezaron a llegar a los ámbitos educativos. Uno de ellos, por ejemplo, estaba en proponer clases para los hemisferios derecho e izquierdo por separado, ya que en las investigaciones se fueron conociendo características predominantes en el procesamiento de información de los hemisferios cerebrales, o de habilidades que predominaban más en un hemisferio que en otro, como es el caso del lenguaje. Actualmente, los educadores ya pueden entender la lateralización como algo relativo, ya que el cerebro trabaja como un todo, reclutando a diferentes zonas para que se de una función en específico. En este sentido, se hace necesaria la formación y capacitación de los educadores en Neuroeducación para que comprendan los mecanismos cerebrales que subyacen al aprendizaje, a la memoria, al lenguaje, a los sistemas sensoriales y motores, a la atención, a las emociones y todo lo que el medio puede influir en ello.

Estrechar la brecha entre las investigaciones en laboratorios de Neurociencias y la educación, no sólo facilitará la promoción de mejores programas educativos, sino que influenciará en el estilo de crianza en la familia y en toda la comunidad.

Hoy, frente a los 6 objetivos que trazan los países con relación a la Educación para Todos -atención y educación de la primera infancia, universalización de la educación primaria, aprendizaje para jóvenes y adultos a lo largo de la vida, alfabetización de adultos, igualdad entre los sexos y la calidad en educación- sumados a la inclusión de aquellos con necesidades educativas transitorias o permanentes, de los menos favorecidos, marginados, desnutridos y pobres, puede que un educador se cuestione: “¿cómo puedo ser efectivo en lo que hago? ¿Cómo llegaré a la realización de mis metas u objetivos como educador en esta situación? ¿Cómo planificar una propuesta de aprendizaje que llegue a todos mis alumnos?”. Con las últimas investigaciones, se ha aprendido que a pesar de que exista tamaña “diversidad de individuos” en el contexto educativo, hay un factor común que pone a todo educador y todo alumno en un mismo nivel: el ser humanos.

El conocimiento que nos trae la Neuroeducación, nos hace ver los desafíos como oportunidades, pues ahora sabemos que todos tenemos un cerebro plástico, apto para aprender cuantas veces sea necesario siempre y cuando se den las condiciones genéticas y ambientales para ello.

La Neuroeducación, al permitir que el maestro entienda las particularidades del sistema nervioso y del cerebro y, a la vez, relacione este conocimiento con el comportamiento de sus alumnos, su propuesta de aprendizaje, su actitud, el ambiente del aula, entre otros factores, puede ser el paso inicial en la formación y capacitación docente que marcará la diferencia en la calidad de la educación.



Como se ha mencionado anteriormente, ¿cómo transformar sin primero saber qué va a ser transformado?. Conocer al cerebro es, en la actualidad, un requisito para los padres, los educadores y toda una comunidad que quiera marcar la diferencia y promover el desarrollo del ser humano en este nuevo milenio.

## CONCLUSIONES

Hoy en día, educadores, padres de familia y toda la comunidad educativa, tienen a la mano la posibilidad de empezar un importante proceso de innovación en la educación que sea fundamentado científicamente y sostenible en el tiempo.

Las investigaciones realizadas en el ámbito neurocientífico vinculadas al aprendizaje, la memoria, las emociones, los sistemas sensoriales y motores, sistemas atencionales, motivación, ritmo sueño/vigilia, por mencionar algunas de ellas, pueden y necesitan estar armonizadas con las propuestas de aprendizaje impartidas en el aula, con las propuestas curriculares de los centros educativos, con el sistema de evaluaciones y principalmente con la formación continua del docente por tratarse de un conocimiento de vital importancia para el campo educativo.

Como es un imperativo para nuestras naciones promover el desarrollo humano, no podemos perder de vista que este va de la mano con la mejora en la calidad de la educación. Ahora bien, para mejorar la calidad de la educación, los países necesitan adoptar propuestas innovadoras. Es allí donde surge la Neuroeducación como una de las propuestas a ser tomada en cuenta. Innovar es transformar, es apostar por una educación para el Siglo XXI. Por tal razón, es de vital importancia implementar en nuestras aulas nuevos componentes que abran camino a un nuevo modelo de práctica pedagógica, un modelo que considere la armonía entre el cerebro, el aprendizaje y el desarrollo humano.

## BIBLIOGRAFÍA

Not, Louis. Pedagogías del conocimiento - México. Fondo de Cultura Económica. 1983

Zuluaga, Jairo. Neurodesarrollo y Estimulación. Colombia. Editorial Médica Internacional. 2001

Gardner, H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. Estados Unidos. Basic Books, inc. 1983

Kandel, E; Jessell, T.; Schwartz, J. Neurociencia y conducta. Madrid. Pearson Prentice Hall. 2005



Hart, L. How the brain works. Estados Unidos. Basic Books, Inc., Publishers. 1975

McCrone, J. Essential Science: How the brain works. Gran Bretaña. Dorling Kindersley Limited. 2002.

Lent, R: Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. Brasil. Editora Atheneu. 2005.

Sroufe, A. Emotional Development. England. Press of the University of Cambridge. 1995.

Gazzaniga, M; Ivry, R; Mangun, G. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. Estados Unidos. 2002.

Damasio, A. En Búsqueda de Spinoza. España. Crítica. 1996

Damasio, A. El Error de Descartes: la emoción, la razón y el cerebro humano. España. Crítica. 1994

Caine, G; Caine, R; Crowell, S. Mind S. Mind Shifts: a brain compatible process for development and the renewal of Education. Estados Unidos. Zephyr Press. 1999.

Antunes, C. Pedagogía & Afecto. Perú. ASEDH. 2007.

Armstrong, Thomas. The Best Schools: How Human Development Research Should Inform Educational Practice. Estados Unidos. ASCD. 2006

Kandel, E., Schwartz, J., Jessel, T. Essentials of neural science and behavior. EUA. Simon & Schuster International Group. 1997

Bear, M., Connors, B., Paradiso, M. Neuroscience: Exploring the brain, 3rd Edition. EUA. Lippincott Williams & Wilkins.

Anderson, J. Learning and Memory: an Integrated Approach. EUA. John Wiley & Sons, Inc. 1995

Izquierdo, I. Memória. Porto Alegre. Artmed. 2002