



HERMENÉUTICA, FORMACIÓN Y NEUROCIENCIA

* Carlos Hernández Reyes
carloshr@correo.unam.mx

* Licenciado, Maestro y candidato a Doctor en Pedagogía. Profesor de Licenciatura y Posgrado UNAM. FES Aragón.

Introducción

Con el término de neurociencias se agrupan disciplinas que tienen como objetivo común conocer el funcionamiento del cerebro. El diálogo Hermenéutico de especialidades como la neuroanatomía, neurofisiología, bioquímica molecular, neuropsiquiatría o neuropsicología es fructífero porque aportan nuevos descubrimientos al campo pedagógico de la Formación. El propósito de este breve artículo es ofrecer una visión desde de la neurociencia destacando la sin-razón y su repercusión en la Formación humana.

Conviene destacar algunos elementos básicos en torno al cerebro humano.

Conocimientos Anatomofisiológicos:

"a) *Médula espinal*. Controla los movimientos de las extremidades y el tronco. Recibe y procesa información sensorial de la piel, las articulaciones y músculos de las articulaciones y el tronco.

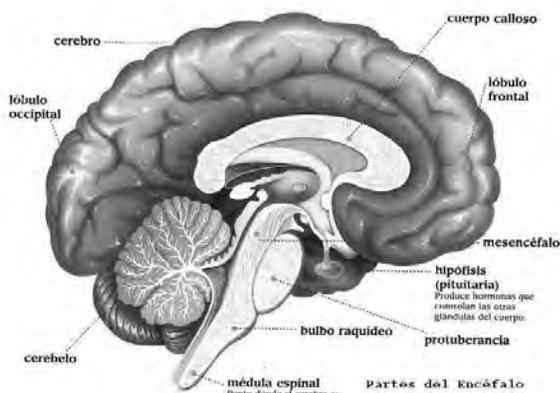
b) *Tronco encefálico*. Procesa información sensorial y motora de la piel y los músculos de la cabeza; además, transmi-





te información entre la médula espinal y el cerebro así como también regula el nivel de alerta del organismo. Está compuesto por tres estructuras:

- Médula oblonga o bulbo raquídeo, que coordina funciones autónomas tales como la digestión, la respiración y la frecuencia cardiaca.
- Pons (puente o protuberancia), que transmite información sobre movimientos de los hemisferios cerebrales al cerebelo.
- Cerebelo, modula el control de los movimientos y participa en el aprendizaje motor.



c) *Cerebro medio*. Controla numerosas funciones sensoriales y motoras, que incluyen movimientos oculares y la coordinación de reflejos visuales y auditivos.

d) *Diencefalo*. Está compuesto por dos estructuras: el tálamo, que es centro de procesamiento de gran parte de la información que llega a la corteza cerebral desde el resto del sistema nervioso, y el hipotálamo, que controla la homeostasis del organismo mediante la regulación de funciones autonómicas, endocrinas y viscerales, así como la expresión periférica de las emociones.

e) *Hemisferios cerebrales*. Están integrados por la corteza cerebral, estructura altamente diferenciada y coordinadora fundamental de los procesos psicológicos, y

tres estructuras subyacentes: los ganglios basales, el hipocampo y los núcleos amigdalinos". (Álvarez y Trápaga, 2008: 68-69)

Con este mapa anatómico-fisiológico observamos que la sin-razón y sus funciones emotivas, sensitivas e instintivas se localizan en los órganos, y de manera coordinada en el sistema nervioso; donde están integradas con las manifestaciones cognitivas o de la razón.

"El lenguaje y muchos procesos cognitivos se localizan en diferentes zonas de la corteza cerebral, que consta de cuatro lóbulos. En líneas generales los lóbulos frontales regulan el planeamiento de las acciones futuras; los parietales, las sensaciones somáticas y algunos procesos cognitivos; los occipitales regulan la visión, y los temporales la audición, así como el aprendizaje, la memoria y algunos aspectos de las emociones [...] Las emociones y motivaciones tienen también una localización cerebral, aunque menos delimitada que la cognición. Éstas se regulan en algunas partes del lóbulo temporal, el hipotálamo, el sistema límbico y en algunos sectores del hemisferio derecho". (Álvarez y Trápaga, 2008: 70)

La separación de los procesos racionales y no-racionales se hace únicamente con fines didácticos, pero anatómica y fisiológicamente no existe tal disociación. Ambos se interrelacionan y complementan según este mapa anatómico-fisiológico. Por ello no deja de ser paradójico que en los procesos educativos tradicionalmente se haya decretado una especie de desunión e incluso la exclusión de la sin-razón, cuando es evidente que no existe de manera natural. Por ejemplo para el desarrollo del lenguaje se necesita la incorporación de la sin-razón, porque fisiológicamente es inherente. Por lo tanto no hay justificación de separar los procesos de aprendizaje del lenguaje en "puramente lógicos".



“La realidad es totalmente distinta: el cerebro constituye un sistema activo en constante cambio. Si bien es cierto que el número de neuronas no aumenta y que el soma neuronal permanece como un componente relativamente estable, la comunicación sináptica con otras neuronas está sometida a una modificación constante [...] La plasticidad aporta una movilidad al cerebro que aparentemente se contrapone con la estabilidad necesaria para el mantenimiento de la vida. La canalización permite que los individuos puedan realizar sus funciones de manera normal, mientras que la flexibilidad o plasticidad, de manera complementaria, facilita la adaptación a circunstancias cambiantes”. (Álvarez y Trápaga, 2008: 71)

Es decir la plasticidad permite que el cerebro posea una flexibilidad funcional dentro de los límites neuronales del aprendizaje, que permite no sólo ajustarse a posibles disfunciones fisiológicas de aprendizaje sino incluso abrir nuevas rutas (conexiones neuronales) que permitan su corrección. Hasta el momento se conoce que el aprendizaje produce cambios en las conexiones sinápticas de las dendritas de las neuronas. Los cambios en la morfología de las dendritas de la corteza, del cerebro y del hipocampo están relacionados con el aprendizaje y la experiencia.

“Finalmente, la influencia de la cultura, en sentido amplio, es esencial para el desarrollo del sistema nervioso. El organismo no se desarrolla de manera normal a menos que esté expuesto a determinadas experiencias. Si el medio es inadecuado, el plan general de desarrollo no podrá efectuarse. O sea, el desarrollo del cerebro humano no puede llevarse a feliz término sólo con el plan biológico; el contexto ambiental y cultural en el caso de los humanos es condición esencial para el desarrollo total”. (Álvarez y Trápaga, 2008: 74)

En otras palabras en un medio ambiente enriquecido culturalmente se obtiene un resultado óptimo en el desarrollo cerebral, mientras que en un entorno pobre en estímulos culturales el desarrollo del cerebro será limitado, no obstante el antecedente genético. Veamos el siguiente apunte desde la neurociencia:



“Dicho de otra forma, la plasticidad cerebral va a depender de la estimulación ambiental a la que esté sometido el cerebro en cuestión [...] es decir, cuanto más usemos nuestro cerebro,

y sobre todo si lo hacemos en períodos de máximo desarrollo sináptico, más y mejor plasticidad cerebral conseguiremos. Existe una ventaja añadida consistente en que la plasticidad cerebral no acaba con la adolescencia sino que persiste a lo largo de la vida con más o menos intensidad en función de la estimulación, por lo que si bien el proceso de aprendizaje es mayor en la etapa escolar no cabe la menor duda de que, aunque con mayor dificultad y con más tiempo, podemos aprender hasta etapas avanzadas de nuestra vida”. (Ortiz, 2009: 40-41)

Debe quedar claro que un ambiente rico en estímulos es básico para un buen desarrollo cerebral ya que un ambiente deprimido o pobre en estímulos puede conducir a consecuencias desastrosas para el cerebro y dificultará los procesos cognitivos y afectivos a lo largo de la vida.

“La pregunta clave que cabe plantearse es la siguiente: ¿Resulta necesario comenzar a estimular el cerebro masivamente en edades muy tempranas? La respuesta es que no, no es aconsejable llevar a cabo una hiperestimulación muy



temprana porque el cerebro puede que no sea capaz de asumir dicho proceso estimular y los resultados sean en tal caso adversos". (Ortiz, 2009: 41)

Según la neurociencia, es pertinente estimular el cerebro de los niños de forma lenta y con tiempos de descanso ya que el cerebro necesita descanso para poder elaborar adecuadamente la información. Eso está documentado en estudios pedagógicos, en niños que habiendo sido hiperestimulados desde el nacimiento dieron resultados más bien pobres. El pedagogo clásico Rousseau insistió en no soslayar el proceso natural y lento del desarrollo infantil en educación. Tampoco se debe olvidar que en algunos grandes genios de la humanidad su desempeño escolar fue muchas veces discreto y tardío en relación a la normalidad infantil.

Entonces lo que se entiende en primer lugar por un ambiente adecuado y rico no es un ambiente hiperestimulado agresivo e intensivo sin más, ya que eso no favorece una dirección de maduración específica y orientada a un correcto desarrollo cerebral. Y por el contrario puede causar confusión, "...consideramos un ambiente estimular rico aquel que combina una gran variedad de estímulos novedosos con un ambiente tranquilo, relajado, emocionalmente estable donde el niño tenga tiempo suficiente para la asimilación del ambiente estimular". (Ortiz, 2009: 42)

La neurociencia descubre que el proceso de desarrollo del cerebro se lleva a cabo por ciclos y no de forma lineal. Pedagogos clásicos como Rousseau estudiaron la importancia de la infancia en la vida del hombre, para que allí se llevaran a cabo experiencias que esti-

mularan la sensibilidad y afectividad infantil, (inherente a su naturaleza) porque así se sientan las bases que después dan paso al advenimiento de nuevos ciclos de enseñanza-aprendizaje en la adolescencia, la juventud y la adultez. (cfr. Rousseau 2000)

"En los primeros años de la vida se van a dar mayor número de posibilidades de los períodos críticos, dado el desarrollo masivo de arborización neuronal. El gran desarrollo neuronal de determinadas áreas cerebrales permitirá de forma natural acceder a los procesos estimulares asociados a dichas áreas y podrá justificar el mejor aprendizaje posterior en ellas, para lo cual los períodos sensibles tendrán una gran relevancia en el mismo. Ignorar este gran proceso neurobiológico que permitirá un cableado cerebral más estable y dirigido a futuros procesos complejos sería desconocer el proceso de desarrollo neurológico". (Ortiz, 2009: 43)

Según la neurociencia el proceso de maduración cerebral se logra con un ambiente enriquecido culturalmente donde se ponga en movimiento la intuición, la sensibilidad, la afectividad y los instintos del individuo, lo que en este trabajo identificamos como la sin-razón. Se trata de establecer un plan enriquecido de estímulos, aprovechando las etapas de mayor arborización neuronal, donde se incluyan elementos de la sin-razón además de los acostumbrados de la razón o cognición.

"Hoy en día se reconoce que la atención tiene varias manifestaciones básicas y la primera de ellas se caracteriza por este estado de vigilia o alerta



(arousal) que corresponde al nivel de conciencia con un estado de intensidad tal que se contrapone a la profundidad del sueño o del estado de coma. O sea, la atención es considerada como un mecanismo de alerta general estrechamente vinculado con la actividad del sistema nervioso autónomo (frecuencia cardíaca, respuesta eléctrica de la piel, dilatación pupilar, etc.), fácilmente detectable por medio de registros electrofisiológicos y del examen clínico neurológico". (Álvarez y Trápaga, 2008: 105)

Es importante destacar que los períodos de atención pueden ser reconocidos e incluso medidos mediante las manifestaciones del sistema nervioso autónomo. Conviene reiterar que la atención es un mecanismo de selección de señales y está precedida siempre por un esfuerzo voluntario directivo y selectivo hacia un fin. Y por ello es fundamental para conseguir el aprendizaje, ya que con este relámpago de la conciencia de sí es cuando se articulan las funciones cognitivas y afectivas.

"El contenido de la conciencia representa la suma de las funciones mentales cognitivas, afectivas y otras funciones psíquicas superiores y denota el conocimiento de la existencia de uno mismo y el reconocimiento de los medios internos y externos". (Álvarez y Trápaga, 2008:105-106)

Es decir, mediante el acto voluntario de la atención se unifican las funciones cerebrales: de la razón y la sin-razón creando un estado de conciencia de sí, que es esencial para establecer una experiencia de aprendizaje. Esta es la respuesta que se interpreta desde los

descubrimientos de la neurociencia acerca de la conciencia. "Teniendo en cuenta esta advertencia, podemos decir que la conciencia es un proceso mental, es decir, neuronal, mediante el cual nos percatamos del yo y de su entorno en el dominio del tiempo y el espacio". (Álvarez y De la Fuente, 2006: 54)

La conciencia es un proceso que puede ser dirigido o enfocado hacia lo que hay afuera, el mundo que nos rodea, o hacia nuestro adentro, como sucede con la introspección. Por lo tanto no puede haber conciencia sin atención alguna. Además de este atributo de la conciencia también se puede establecer lo que sigue:

"No puede haber conciencia sin memoria. La conciencia de algo existe siempre con respecto al tiempo, por lo que es necesario que exista por lo menos algún tipo de memoria a corto plazo. Más aún, nuestra conciencia histórica, nuestra conciencia cósmica, así como la conciencia de la conciencia, requieren de memoria a largo plazo". (Álvarez y De la Fuente, 2006: 55)

Se debe entender, que cuando las funciones cognitivas y afectivas del cerebro son articuladas por el acto consciente y voluntario de la atención, se recuperan las experiencias de aprendizajes del pasado pues hay una evocación y la memoria se actualiza. Esto significa que ya no vivimos en la misma memoria recurrente y mecánica sino que incorporamos nuevas experiencias y la memoria se renueva, logrando nuevas conexiones neuronales. Es pertinente seguir abundando en el proceso del aprendizaje según la visión de la neurociencia para entender su relación con la sin-razón y la razón.



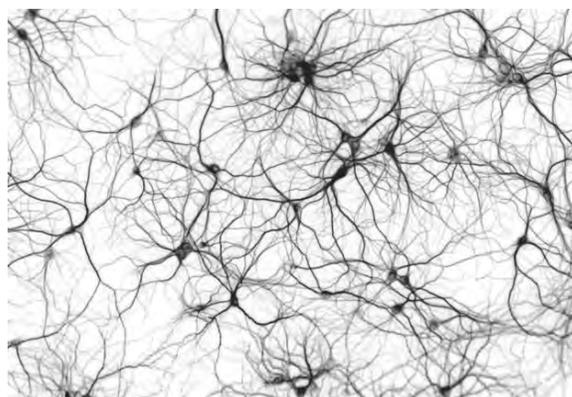
“Desde el punto de vista cerebral el aprendizaje va a permitir una generación de nuevas neuronas cerebrales así como de nuevas conexiones dendríticas que van a crear una red neuronal cada vez más amplia y compleja de áreas interconexiónadas y bien establecidas. Esta red neuronal permitirá integrar de forma rápida y eficaz nuevas informaciones, por lo que el aprendizaje puede ser entendido, desde el punto de vista cerebral, como producto de la interacción entre la información nueva y la ya asimilada, es decir, la red neuronal ya establecida se beneficiaría del nuevo estímulo y el cerebro no tendría por qué establecer una nueva red neuronal para cada nuevo aprendizaje”. (Ortiz, 2009: 109-110)

El número de objetos que se pueden percibir es prácticamente infinito pero no existe un tipo diferente de neurona que responda para cada objeto, pues quizá se necesitaría de un cerebro gigantesco. Menos aún hay mapas hechos de redes neuronales para cada objeto, pues también el cerebro tendría un tamaño inmenso. La realidad es que hay un número enorme pero finito de neuronas que analizan las características y atributos de cada objeto percibido. “El neocortex, como se le llama a la mayor parte de corteza (cerebral) humana, contiene aproximadamente 9 mil millones de las 12 mil millones de neuronas del sistema nervioso central. En general, se considera que son responsables de las funciones más elevadas del cerebro humano, tales como pensamiento abstracto y lenguaje”. (Springer y Deutsch, 2006: 222)

Se debe establecer que un buen aprendizaje consiste en desarrollar cada vez más conexiones entre diferentes áreas cerebrales, que facilite la integración de conexiones dentro de una red neuronal y que esta red sea partícipe de anteriores redes consolidadas; y con ello favorecer la velocidad del aprendizaje al poseer el cerebro una base neuronal que le apoye hacia la creación de nuevos conocimientos y mejorar así la calidad

de sus análisis, asociaciones y resolución de problemas. En este sentido la neurociencia avala el hecho de modificar los enfoques tradicionales en educación que privilegian la rutina y la repetición sin más.

“Este enfoque cerebral del aprendizaje nos lleva a entender el mismo como un proceso dinámico en el que el cerebro está en constante funcionamiento, analizando, asociando, elaborando nuevas conexiones cerebrales, afianzando las que están muy experimentadas, lo que confiere a nuestro cerebro una gran capacidad de adaptación al medio, una gran agilidad para la toma de decisiones, una gran eficacia en el proceso de aprendizaje y una gran capacidad para analizar nuevas situaciones y conductas. Disponemos de un cerebro que es feliz analizando y comparando situaciones nuevas, por lo que una enseñanza en la que se le presentan al cerebro nuevas y variadas alternativas será mucho mejor que aquella en la que el cerebro tenga que dar siempre un mismo tipo de respuesta, aunque ésta sea siempre correcta”. (Ortiz, 2009: 110)



En la educación actual se viene soslayando el potencial del cerebro humano ya que sólo se lleva a cabo tipos de aprendizaje memorístico, que evitan que el educando aprenda a plantearse la resolución de problemas. Es significativo que desde la neurociencia se



establezca que el cerebro “es feliz” trabajando con situaciones nuevas. Conviene insistir que por ambiente enriquecido culturalmente se entiende la conducción de los educandos con base en contenidos racionales y no-racionales, así como la participación de la actividad consciente.

“El conocimiento del cerebro visual, motor o auditivo les ayudará a diseñar mejor los sistemas de enseñanza, por ejemplo se sabe que el cerebro visual aprende mejor cuando se asocia el contenido visual con el motor, por eso, ver la televisión, que es un proceso pasivo, no contribuye al desarrollo del conocimiento y por ende del cerebro de una forma eficiente. Es más, en un reciente estudio llevado a cabo con niños de edades comprendidas entre uno a tres años que veían mucho la televisión se comprobó que a los 7 años un 10% tenía problemas de atención, lo que nos indica que ver mucho televisión o sin una supervisión por parte de los padres en los primeros años de la vida del niño puede estar asociado con problemas de atención en edades escolares”. (Ortiz, 2009: 121)

Posiblemente se puede creer que se está exagerando con esta interpretación. Sin embargo, lo que debe debatirse es que la educación no puede reducirse a un acto pasivo donde el cerebro aparece disminuido por la falta de ejercicio neuronal. En este sentido debe

proponerse que el hogar es también un espacio para el aprendizaje explícito donde los padres deben ser participes y estimular a sus hijos de variadas formas y con contenidos de diferentes áreas de la cultura, hay mejores resultados educativos en los niños que viven en ambientes enriquecidos que en aquellos que existen en ambientes aburridos y faltos de estimulación.

“También se sabe que la variedad y la variación de los estímulos auditivos contribuyen a una mejor capacidad en el aprendizaje verbal, por eso la música es un buen complemento en el desarrollo del hemisferio derecho. En lo concerniente a la adquisición del lenguaje también se sabe que la organización de esquemas básicos motrices de nuestro comportamiento motor en edades tempranas son beneficiosos para el aprendizaje, por eso se estimula a los niños con el gateo, el equilibrio o la secuenciación de conductas motrices”. (Ortiz, 2009: 121)

El uso educativo de la música como recurso en la formación humana constituye un recurso para el aprendizaje que tiene una base neuronal en el hemisferio derecho. Conviene recordar que el aprendizaje va estructurando la memoria. En este sentido la memoria posee una base neurofisiológica. De allí la importancia de asociarla con la música y las funciones motrices para establecer nuevas redes neuronales, estimulando el desarrollo del habla.



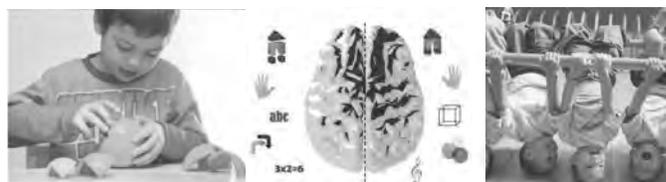
“En los primeros años la novedad hace que nuestra memoria venga determinada, principalmente por la actividad del hemisferio derecho, sin embargo en la edad joven es el hemisferio izquierdo el que más se activa [...] Si nuestro sistema de memoria a lo largo de nuestra infancia y adolescencia ha sido potenciado mediante la repetición, la posibilidad de activación del hemisferio izquierdo es muy alta, mientras que si ha sido desarrollado con base en la novedad, la potenciación del hemisferio derecho a la largo de la vida será mucho mayor, en este sentido se han hecho estudios en los que se ha comprobado que las personas más creativas y educadas en ambientes más novedosos activa mucho más las áreas prefrontales derechas frente a los sujetos menos creativos en los que predomina la actividad del córtex prefrontal izquierdo”. (Ortiz, 2009: 129)



Desde estos hallazgos de la neurociencia sabemos que el hemisferio derecho juega un papel esencial en la participación de los elementos de la sin-razón en la formación humana; la activación de las áreas del hemisferio derecho sólo aparece en un medio ambiente enriquecido y novedoso culturalmente, caso contrario de un medio ambiente empobrecido y rutinario donde únicamente trabaja el lado cerebral izquierdo. El cerebro derecho crea las conexiones para desarrollar la creatividad, la intuición y la afectividad; en tanto el izquierdo es más afín a las funciones cognitivas o de la razón. Desde el enfoque de este trabajo “la sin-razón en la formación humana”, se trata de poner en ejercicio ambas partes cerebrales.

Revisemos más hallazgos desde la neurociencia sobre las diferencias de los hemisferios cerebrales:

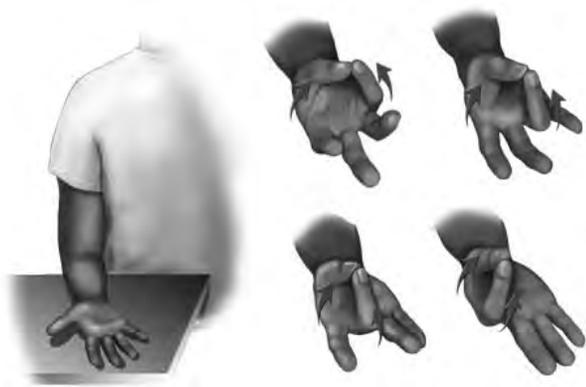
“Aunque los datos clínicos referidos a las asimetrías cerebrales se conocen de hace más de 100 años, se ha registrado un interés actual respecto de trabajos recientes sobre el cerebro izquierdo y el derecho que comprende a los llamados pacientes con escisión cerebral [...] Con base en otras técnicas que limitan la información visual y auditiva a un hemisferio cada vez, los investigadores han demostrado diferencias significativas en las aptitudes de ambos hemisferios en los pacientes de escisión cerebral. Se encontró que el hemisferio izquierdo está comprendido en forma predominante con los procesos analíticos, especialmente la producción y comprensión del lenguaje y parece procesar la entrada de información de modo secuencial. El hemisferio derecho parece ser responsable de ciertas habilidades espaciales y cualidades musicales, y de procesar información simultánea y satisfactoriamente” (Springer y Deutsch, 2006: 18)



Los resultados de estas indagaciones sobre la escisión cerebral muestran que cada mitad del cerebro es capaz de percibir, aprender, recordar y sentir en forma independiente de la otra. Se sugiere también que con la división quirúrgica del cerebro se separa la mente en dos esferas distintas de conocimiento, el izquierdo analiza secuencialmente, el derecho procesa la información con una percepción espacial simultáneamente, se ejemplifica así la dualidad tradicional de intelecto-intuición y nos demuestra que deben actualizarse constantemente desde su base neurofisiológica que incluye el aprendizaje con el ejercicio de los dos hemisferios.



“Otro estudio interesante que justifica la importancia de la imaginación en el aprendizaje es el que llevaron a cabo Yule y Cole con dos grupos de sujetos, a uno se les pidió que ejercitaran un músculo del dedo mientras que el otro grupo no tenía que mover dicho dedo sino solamente visualizar mentalmente que lo estaba moviendo, el resultado fue que el grupo que ejercitó el dedo aumentó la fuerza muscular del mismo en un 30% mientras que el grupo que solamente llevó a cabo el proceso mental visual, imaginándose la misma acción pero sin llevarla a cabo motrizmente aumentó la fuerza muscular del dedo en un 22% “. (Ortiz, 2009: 115)



Distintos descubrimientos de la neurociencia muestran que aprender con el uso de la sin-razón está relacionado con el aprendizaje por imaginación creativa, que es una forma de visualización de los hechos, objetos y procesos; y que activan partes cerebrales, que de otra manera permanecerían pasivas. Este tipo de aprendizaje no-racional consiste en reforzar las redes neuronales responsables del programa cognitivo-motor necesario para ejecutar una acción con precisión y puntualidad.

La enorme ventaja de este proceso es que el cerebro tiende a llevar a cabo este plan visual-constructor por lo que la enseñanza basada en esta propuesta es de provecho y optimiza el aprendizaje al conectar la cognición (razón) con la motricidad (la sin-razón).

Revisemos otra forma de educación no-racional: el aprendizaje por modelos.

“Una forma de aprendizaje muy rápida y bien desarrollada en el cerebro es mediante modelos. La instrucción a través de modelos es muy importante, toda vez que el individuo no aprende exclusivamente gracias a los genes o a su bagaje biológico mediante la interacción con el entorno entre otras razones porque el cerebro organiza, da sentido, jerarquiza de forma rápida y precisa los datos con el fin, a partir de ellos, de extraer o crear modelos [...] Es más, las conexiones cerebrales establecidas mediante la formación de un modelo se ponen en marcha inmediatamente aunque la persona no tenga todo el modelo establecido de forma sensorial, ya que el cerebro mediante estas conexiones será capaz de conformar todo el modelo sobre la base de pocos estímulos. Se considera que, en modelos fuertemente conexiónados en el cerebro, como pueden ser los emocionales, con un 25% de estímulos de dicho modelo el cerebro puede llevar a cabo el proceso de identificación”. (Ortiz, 2009: 111)

Esta interesante propuesta no-racional de aprendizaje se propone conectar con el hemisferio derecho y





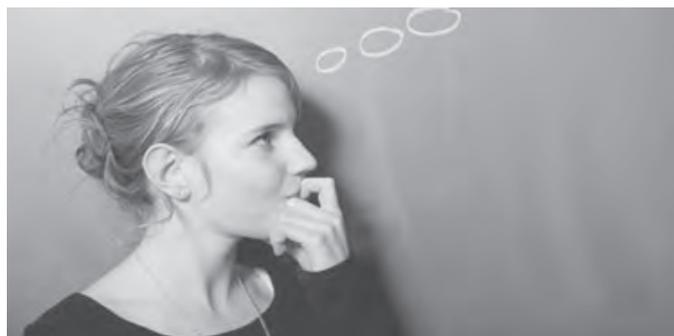
con ello desencadenar procesos intuitivos y afectivos, que en conjunción con los procesos de cognición fijen de manera significativa los conocimientos. Es lo que a continuación se precisa en los hallazgos desde la neurociencia:

“El cerebro a la hora de crear un modelo consume mucha más glucosa en el hemisferio derecho, responsable de los estímulos novedosos. Sin embargo, una vez que el modelo está bien conexionado cerebralmente es el hemisferio izquierdo el que lo pone en marcha; por ello, a que medida que avanzamos en nuestra vida tendemos a llevar a cabo comportamientos muy modelizados que tienen su mayor actividad en el hemisferio izquierdo”. (Ortiz, 2009: 112)

El resultado significativo de todo esto es que cuando se registran objetos y procesos ya conocidos se activa más el hemisferio izquierdo mientras que cuando estos objetos y procesos son nuevos o desconocidos se activa más el hemisferio derecho hasta conseguir la familiaridad mediante el esfuerzo que implica el ejercicio de ambas partes mediante el acto voluntario de la atención. Nuevamente se debe recordar que lo novedoso, que implican los procesos no-rationales activa-



dos en el hemisferio derecho, se refiere a un ambiente enriquecido culturalmente. En este tipo de enfoque del aprendizaje, cuantas más experiencias nuevas tenga el cerebro para integrarlas en sus modelos de conexiones y redes neuronales establecidas, mejor y de mayor calidad será la capacidad del desarrollo cerebral, entiéndase nuevas redes neuronales.



“Por último, un método de enseñanza que todo profesor debería utilizar en sus clases si quiere mejorar de forma sustancial el aprendizaje es dejar unos minutos de reflexión sobre lo explicado; este método además de mejorar el aprendizaje inmediato en la etapa escolar será muy operativo para el futuro de su vida. No olvidemos que el mejor aprendizaje se lleva a cabo en situaciones de enlentecimiento cerebral más que de actividad cerebral rápida; por este motivo sosteníamos anteriormente que una buena forma de fomentar el recuerdo y consolidar la memoria es mediante la escritura y recuerdo verbal, que son procesos cerebrales lentos y de gran capacidad de afianzamiento de la información recibida”. (Ortiz, 2009: 133)

No debemos olvidar que el aprendizaje nuevo requiere de un proceso de consolidación. La llamada de atención desde esta propuesta de la sin-razón consiste en un aprendizaje progresivo utilizando los dos hemisferios, que permita procesar y asimilar un contenido nuevo sabiendo que el cerebro del educando necesita de varias horas para ello. Pero una vez adquirido este conocimiento, los alumnos sólo necesitarán de minutos o segundos para poder evocarlo y mejor aún usarlo; por este motivo los educadores deberían conocer el sistema de procesamiento y adquisición de la información para transformarlo neurológicamente en un proceso de formación humana. Sin embargo el actual utilitarismo educativo ha reducido y soslayado este proceso natural



de desarrollo cerebral en aras de acelerar su crecimiento, forzando las leyes que rigen el sistema nervioso de los seres humanos.

CONCLUSIÓN

Los descubrimientos de la neurociencia nos permiten construir un esquema orgánico del cerebro donde se sitúa la génesis de la razón y de la sin-razón. Es importante ubicar de modo incluyente las funciones lógicas, abstractas y del lenguaje así como las emotivas, intuitivas e instintivas.

El aspecto determinante para articular la actividad racional y no-racional esta suscrito en la participación del acto consciente, identificado por la neurociencia como un evento atencional, que incluso puede ser medido y observado mediante aparatos y sistemas de registro. El desarrollo de la neurociencia seguirá aportando nuevos elementos para entender mejor el papel fundamental de la conciencia respecto al aprendizaje, la memoria y la creación de redes neuronales.

Mientras tanto, la neurociencia nos permite comprender al cerebro como un órgano fundamental del ser humano que continúa desarrollándose durante toda la vida y que tiene etapas de máxima arborización neuronal en la infancia y la adolescencia; ello debe considerarse para la creación de sistemas educativos correctos.

El cerebro precisa para su desarrollo neuronal de la interacción social. Esto significa que se aprende cuando se relaciona con los demás, es decir, el cerebro es social y cultural; de aquí la pertinencia de entender los contenidos educativos en un sentido racional y no-racional, aquí explicado como enriquecido con estímulos culturales y sociales novedosos. La novedad representa el método de estimular el aprendizaje hacia la creación de nuevas redes neuronales y no la rutinaria repetición de contenidos racionales. Una red neuronal significa un nuevo camino abierto, una brecha nueva por la que



transita el nuevo conocimiento y esto no es una metáfora, es un descubriendo de la neurociencia. Por eso es importante buscar el desarrollo cerebral mediante la creación de nuevas redes neuronales. El cerebro aprende algo nuevo y se modifican las conexiones entre las células neuronales, cuando eso no sucede no hay aprendizaje alguno, salvo el que se construyó anteriormente, es entonces cuando se vive en una especie de memoria recurrente, circular, encerrada en sí misma y sin posibilidad de novedad. Se trata de un evento mecánico, común y rutinario.

Desde la neurociencia actual se explica que el cerebro cuando imagina activa las regiones cerebrales que de otra forma permanecerían disfuncionales o inactivas, con las consecuencias de un aprendizaje parcial e incompleto porque la imaginación, junto con la emotividad y los instintos son parte esencial de la formación humana como se ha concebido en este estudio; y que la neurociencia reitera con sus descubrimientos. El cerebro además de que es una maravillosa maquinaria,



en el sentido clásico de cómo entendemos los aparatos de exactitud, medición y cálculo, constituye también un mecanismo viviente, plástico y moldeable, siempre abierto y dispuesto a la novedad ya que tiene una gran capacidad para adaptarse a los cambios y transformaciones en función de nuestro entorno y experiencia. En otras palabras el cerebro está dotado de las funciones necesarias para desempeñar tareas lógicas, intuitivas, emotivas e instintivas. El resultado de la articulación de todos estos elementos, mediante el acto de conciencia de sí, puede llegar a configurar el proceso de la creatividad, que tanto se persigue en la educación.



Con este trabajo apoyado en diálogo hermenéutico con la neurociencia se está proponiendo una reeducación que venga a corregir y sustituir de manera paulatina, pero urgente, el proceso mecánico y sin movimiento neuronal, que representan los sistemas educativos que sólo privilegian la práctica de la razón, en el mejor escenario, y que conducen a una especie de erudición pero ausente del enriquecimiento cultural de la sin-razón. Y donde además se excluye toda participación activa y consciente de los “educandos” y donde los “educadores” los condenan al subdesarrollo cerebral y sus inevitables consecuencias para la vida y la formación humana.

Se concluye que se revisó la neurociencia destacando algunos hallazgos para su aplicación educativa, pero no sólo en sentido técnico ni utilitarista sino para sustentar desde este conglomerado especializado nuestra propuesta de reeducación donde se articula la razón y la sin-razón.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ G. M. Á. y Trápaga O. M. (2008) *Principios de neurociencias para psicólogos*, Paidós, Buenos Aires.
- ÁLVAREZ L. F.J. y De la Fuente R. (2006) *Biología de la mente*, F.C.E., México.
- GADAMER, H.G. (1999) *Verdad y Método* (2 tomos) Ed. Sígueme, Salamanca.
- ORTIZ T. (2009) *Neurociencia y Educación*, Alianza Editorial, Madrid.
- ROUSSEAU J.J. (2000) *Emilio o de la Educación*, Porrúa, México.
- SPRINGER S.P. y Deutsch G. (2006) *Cerebro Izquierdo Cerebro Derecho*, Gedisa, España.