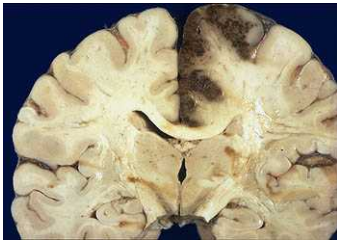


NEUROCIENCIA APLICADA A LA EDUCACIÓN

ESTIMULANDO AMBOS HEMISFERIOS CEREBRALES

I. Introducción: Neurociencia y Hemisferios Cerebrales

La neurociencia, en tanto abordaje y estudio interdisciplinario del cerebro, es una ciencia



insipiente y prolífica que augura una verdadera revolución o cambio de paradigma en la manera de entender al ser humano como una unidad indisociable: biológica, psicológica y social.

Nuevas tecnologías, como la resonancia magnética funcional, permiten actualmente ver al cerebro funcionando en vivo, posibilitando una mayor y mejor comprensión del sustrato anatomo-cerebral que subyace a la cognición y compleja conducta humana.

El cerebro se encuentra dividido en dos grandes estructuras o hemisferios con características funcionales singulares pero complementarias. Estos dos hemisferios, izquierdo y derecho respectivamente, se encuentran interconectados por un grueso haz de fibras nerviosas, alrededor de doscientos millones, que le permite interactuar con el mundo en forma unificada, como un todo.

No obstante, cada hemisferio cerebral posee ciertas particularidades que lo hacen único. Se expone a continuación, de manera general, algunas de estas diferencias, comenzando por el hemisferio cerebral izquierdo:

- Trabaja con una modalidad secuencial, lo que implica un menor procesamiento de items o información en una unidad de tiempo en comparación al hemisferio cerebral derecho. En este sentido, sigue asimismo una lógica secuencial.
- Procesa predominantemente información simbólica no analógica. Lenguaje verbal y significados semánticos verbales.
- Es analítico, cuantitativo y matemático.

- Es el asiento anatómico de los procesos cognitivos concientes: percepción, atención y memoria.
- Sus circuitos son la base de la afectividad social aprendida
- En sintonía con lo anterior, es también el responsable de las construcciones sociales.

Asimismo, el hemisferio cerebral derecho presenta características complementarias no menos importantes. Algunas de ellas son:

- Trabaja con una modalidad simultánea o paralela, lo que le permite procesar una mayor cantidad de información en una unidad de tiempo en comparación al hemisferio cerebral izquierdo.
- Es holístico, global, percibe las relaciones existentes y capta el mundo como un todo.
- Sigue una lógica analógica, no verbal. En este sentido, es lícito afirmar que es impermeable al razonamiento.
- En relación al punto anterior, procesa asimismo toda semántica analógica e imagen universal.
- Permite la comprensión de los hechos a través de la vivencia.
- Es el asiento anatómico de los procesos cognitivos no concientes: atención y memoria no concientes.
- Sus circuitos neurales se construyen a partir de la afectividad primaria.
- Es responsable de los procesos creativos y el arte en general.

II. Educación y Hemisferios Cerebrales

Tradicionalmente, el sistema educativo occidental ha presentado la curiosa tendencia a privilegiar en las aulas, de manera casi excluyente, una modalidad de transmisión del conocimiento compatible con las funciones cerebrales propias o predominantes del hemisferio cerebral izquierdo, en detrimento del gran potencial propio del hemisferio cerebral derecho. Tal vez, este sesgo, injustificado en nuestros días, deba su origen, mas allá del desconocimiento, a una escasez o economía de recursos y a la necesidad de masificar y automatizar los procesos de socialización y culturización. Sin embargo, y a la luz de los nuevos descubrimientos de la neurociencia, no es posible ignorar los enormes beneficios que pueden representar para el estudiante la implementación de estrategias educativas que incluyan la activación neuronal de ambos hemisferios, fomentando la estimulación del cerebro de manera global, posibilitando una mayor y mejor asimilación de los contenidos a aprender.

Se propone una forma de trabajo en materia educativa que tome en cuenta las características funcionales del cerebro humano, de modo que sea posible desarrollar técnicas y estrategias de transmisión del conocimiento compatibles con la biología del aprendizaje. En términos del Leslie Hart (1999) se trataría de “ajustar los escenarios y la instrucción a la naturaleza del cerebro”.



La presentación diversificada del contenido de cualquier asignatura o materia a aprender dentro del claustro educativo siempre será mas efectiva si implica la activación neuronal de ambos hemisferios cerebrales.

III. Premisas Generales para una Aplicación Práctica



Clásicamente en las aulas se ha puesto énfasis en una modalidad de enseñanza lógico-verbal, lo cual facilita predominantemente la activación del hemisferio cerebral izquierdo. De manera general, una buena forma de estimulación y desarrollo del hemisferio contralateral podría ser mediante la presentación del material a aprender en una modalidad no verbal, gráfica, visual o analógica. En este sentido, serían eficaces estrategias de enseñanza la utilización de la imaginación, la metáfora, la experiencia de primera mano: directa o vivencial; el arte, la música y la apelación a los cinco canales sensoriales propios del ser humano; mas allá de la vista y el oído tradicionalmente priorizados. Se propone, siempre que sea posible, la incorporación del tacto, gusto y olfato; múltiples entradas que doten de significado al aprendizaje y lo conviertan en un acto vivencial que potencie los procesos de fijación de la memoria.

Asimismo, es también importante que el alumno pueda integrar las partes en un todo, de forma de acceder a la posibilidad de una comprensión holística del contenido, asociando diferentes materias o asignaturas dentro de un esquema conceptual mayor.

Tomando aquí nuevamente las principales características del hemisferio cerebral derecho anteriormente expuestas, Se postula ahora algunos lineamientos generales para una aplicación práctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje:

- **Trabaja en una modalidad simultánea o paralela.** Por ejemplo, cuando un alumno lee un libro o un manual sobre el antiguo imperio romano, se activa el hemisferio cerebral izquierdo gracias a su modalidad lógico-verbal, lo que implica un menor procesamiento de información en una unidad de tiempo en comparación, como se dijo anteriormente, al hemisferio contralateral. Proveer al alumno de experiencias sensoriales enriquecidas favorece la activación del hemisferio cerebral

derecho, que posee la ventaja adicional de procesar una mayor cantidad de ítems en forma simultánea a través de múltiples canales sensoriales. En este sentido, la utilización de videos podría representar sin duda una ganancia adicional. Dicho coloquialmente, insume mucho menos tiempo ver una película que leer el guión de la misma.

- **Es holístico y global.** Se presume un error pedagógico presentar materias o asignaturas de forma aislada o inconexa, o desconectada. Por ejemplo, la historia argentina contemporánea podría ser enseñada asociada o inserta dentro de un marco mayor o global de la historia universal. Promoviendo un mejor entendimiento de los diferentes acontecimientos locales entrelazados y en interacción dinámica con el resto de los sucesos mundiales.



Siguiendo con el ejemplo anterior, la enseñanza de la historia del antiguo imperio romano, se podría emparejar y conectar con asignaturas como geografía, ciencias sociales, filosofía, derecho, legislación fiscal, educación e instrucción cívica, etc.

- **Sigue una lógica analógica.** Este punto implica la transmisión de conceptos mas o menos complejos o abstractos apelando a la metáfora y a todas las formas de imágenes visuales. Dicho en otras palabras, se sugiere ilustrar lo que se enseña, mas allá de las palabras, en un formato acorde o atractivo a los intereses artísticos del alumno. Por ejemplo, se podrían desarrollar comics o historietas sobre la campaña de Napoleón en Europa, exhibir películas británicas con y sin subtítulo para un correcto modelado de la fonética inglesa, crear videos multisensoriales que simulen la transmisión de impulsos nerviosos entre neuronas en biología, videojuegos interactivos con ejercicios prácticos de física, juegos de rol para la resolución de problemas, etc.
- **Permite la comprensión de los hechos a través de la vivencia.** El cerebro humano en tanto órgano plástico, permeable, experimenta cambios físicos reales de manera

constante y como consecuencia de una permanente interacción con el medio ambiente. Las experiencias de vida esculpen literalmente el cerebro propiciando el desarrollo y crecimiento del árbol dendrítico entre las neuronas, que son las células cerebrales implicadas en todos los procesos cognitivos y pilares y sustrato biológico del aprendizaje.

Las diferentes vivencias a las que nos enfrentamos cotidianamente promueven la creación de redes neurales nuevas y refuerzan circuitos neurales pre-existentes. La arquitectura del cerebro de un niño o adolescente en desarrollo cambia permanentemente; se establecen nuevas conexiones entre las neuronas de la corteza prefrontal, que es la parte pensante del cerebro, cuando existe la posibilidad de interacción con un medio ambiente rico y variado en estímulos.



Un aprendizaje basado en la vivencia directa o de “primera mano” que trascienda la limitada capacidad pedagógica de un libro de texto o una clase oral del profesor, es imprescindible para el desarrollo de la inteligencia práctica y compatible con los conocimientos actuales sobre el funcionamiento del cerebro

humano. Se ilustra lo hasta aquí expuesto con algunos ejemplos orientados en este sentido: la utilización de huesos reales o modelos en una clase de anatomía, que los alumnos puedan ver y tocar, y superponer en su propio cuerpo, es un valor agregado decisivo que supera la mera lectura sobre estructura ósea en un libro de texto. Asimismo, experimentos reales en un laboratorio de ciencias para asignaturas como física o química, una visita a una laguna o bosque que sortee las paredes del aula en materias como geografía o biología, etc.

Resulta curioso que mientras en asignaturas como educación física o natación se le exige al alumno la lectura de material teórico (por ejemplo, sobre estilos de natación) articulado de manera simbiótica a la práctica (es decir, se entrena al alumno en una pileta de natación); por el contrario en otras materias como derecho se aspira a que el alumno aprenda artículos y leyes que pueda recitar luego de

memoria, sin que se realicen prácticas o simulación de presentación o defensa de casos. Así como un bebé que empieza a dar sus primeros pasos se lanza a descubrir el mundo a través de la exploración, es deseable fomentar la práctica en las aulas con material didáctico, o fuera de ellas en un ambiente natural, aspectos esenciales para una aprendizaje duradero que no son contemplados prácticamente en ningún programa educativo actual.

- Sus circuitos neurales se construyen a través de la afectividad primaria. El sistema atencional, pilar fundamental sobre el que se apoya todo aprendizaje, con asiento anatómico en la corteza prefrontal del cerebro, se encuentra conectado por una densa carretera de fibras nerviosas con estructuras del sistema límbico como el cíngulo anterior y la amígdala, responsables de la motivación, el libre albedrío, y el procesamiento del componente emocional de los estímulos. De lo hasta aquí expuesto, se desprende que atención y emoción son dos aspectos de la cognición en permanente interacción. Dicho de otra manera, es el estado de ánimo, el humor y las emociones quienes comandan la atención.

Un clima emocional positivo dentro del aula entre compañeros de clase y profesor puede erigirse entonces como uno de los mayores facilitadores para el aprendizaje del alumno. Este clima de emotividad positiva debería edificarse sobre relaciones de confianza y respeto dentro de un ambiente seguro y predecible para todos; y en un sistema de normas y reglas claro, predeterminado y estipulado por consenso entre todos los interesados, que minimice la posibilidad de emergencia de conflictos, luchas de poder, y en consecuencia, estrés sostenido, un tóxico que envenena todo proceso de aprendizaje eficaz.

La solidaridad, el cuidado mutuo, el trabajo en equipo donde todos ganan o todos pierden son estrategias que promueven el sosiego necesario dentro del aula que abona el camino para la permeabilidad cerebral y receptividad del alumno.

Por el contrario, las llamadas hormonas del estrés, como la noradrenalina y el cortisol, que segrega el cerebro en respuesta a situaciones de adversidad o sobrecarga tensional, afectan los procesos de consolidación de la memoria y bloquean la corteza prefrontal, impidiendo

dirigir y focalizar la atención hacia las experiencias de aprendizaje, alterando la capacidad de resolución inteligente de problemas y enturbiando notablemente habilidades esenciales para la toma de decisiones.

- Es responsable de los procesos creativos y el arte en general. En este sentido, es posible crear experiencias de aprendizaje compatibles con la modalidad de funcionamiento del hemisferio cerebral derecho, mediante la simulación o representación actoral de sucesos históricos, el dibujo, la educación plástica, la música e incluso la lengua y las letras, con el desarrollo de novelas cuya trama aparezca enmarcada dentro de un contexto socio-histórico específico que se pretende enseñar, o cuentos y fábulas que ilustren o metaforicen contenidos abstractos, etc.

IV. Conclusión



El ser humano llega al mundo con un cerebro parcialmente desarrollado en cuanto a sus conexiones neurales, que son la base biológica sobre la que se asienta la experiencia. La posibilidad de que el cerebro continúe creciendo y desarrollándose después del nacimiento es lo que permite la adquisición de vivencias que son la base de la inteligencia práctica. Los circuitos neurales de la corteza prefrontal continúan su ramificación y expansión con seguridad casi hasta la tercera década de vida.

El sistema educativo occidental ha privilegiado desde siempre el desarrollo del hemisferio cerebral izquierdo, que respeta una modalidad lógico-verbal. De esta manera, se pierde de vista que la vida se desarrolla por la mediación de un cerebro que posee dos hemisferios pero que funciona de manera global inserto y en interacción con un mundo real, vivencial, y multisensorial. Por consiguiente, resulta imprescindible fomentar asimismo el desarrollo del hemisferio cerebral derecho.

La revisión de los viejos planes de estudio como punto de partida para un nuevo abordaje de los procesos de enseñanza y aprendizaje que actúen en la misma modalidad de funcionamiento global del cerebro humano es el desafío para los educadores de este nuevo siglo.

Referencias Bibliográficas

RUIZ BOLIVAR, C. Neurociencia y Educación. Disponible en <http://www.revistaparadigma.org.ve/doc/paradigma96/doc4.htm>

HART, L. (1999). Cerebro Humano y Aprendizaje Humano. Libros para educadores.