

# NEUROMITOS



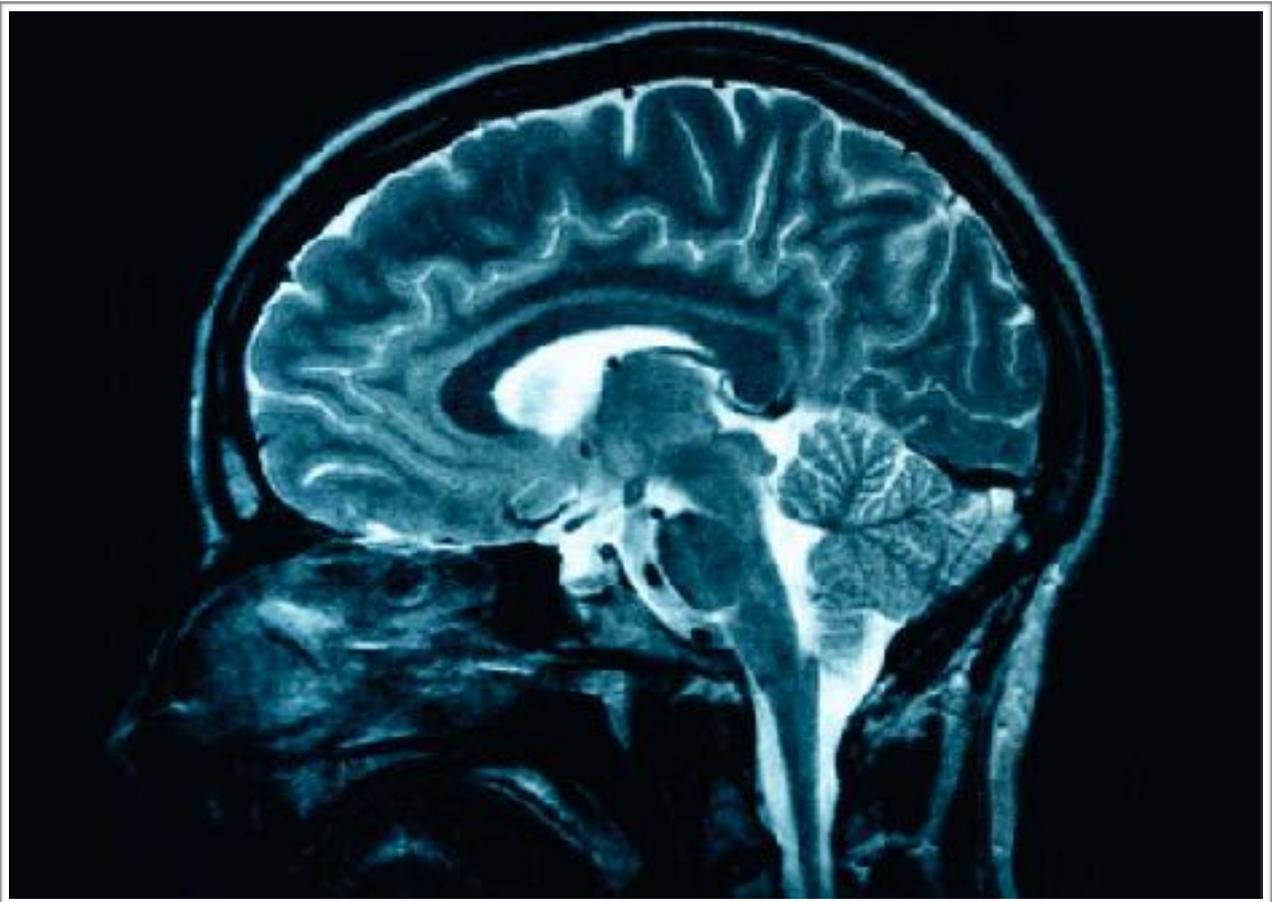
## Desmontando mitos en educación

Las investigaciones científicas han aportado gran información sobre cómo aprende el cerebro, sin embargo, también se han trasladado falsas creencias, conceptos erróneos sobre la mente y el cerebro aparecidos fuera de la comunidad científica que han dado lugar a lo que la OCDE definió en su proyecto Brain and Learning (2002) como neuromito.

Veremos ahora varias afirmaciones que seguro has tenido ocasión de ver u oír ¿está alguna de ellas en la lista de neuromitos?.

## 1. Sólo se usa el 10% del cerebro

El cerebro es un órgano complejo que es moldeado por la selección natural. Representa un porcentaje mínimo del peso total del cuerpo humano (en torno al 2%), pero consume aproximadamente un 20% de la energía disponible (Della Chiesa, 2007). Es evidente que con este gasto energético la evolución no podría haber permitido el desarrollo de un órgano con un 90% inútil.



Bien es cierto que este neuromito ha sido bien acogido y ampliamente divulgado por parapsicólogos, publicistas, la cinematografía, la telequinesia, o movimientos como la cienciología, al ofrecer una abanico de posibilidades para la mejora evolutiva y permitir explicaciones pseudocientíficas a fenómenos inexplicables aún hoy día.

Sin embargo, las modernas técnicas de visualización cerebral como la tomografía por emisión de positrones (PET) o la resonancia magnética funcional permiten observar un cerebro en vivo, y han demostrado que solo cuando se ha sufrido una lesión cerebral que provoca daños graves hay áreas cerebrales inactivas, mientras que en cerebros sanos los niveles de actividad cerebral y las regiones en donde ésta se está produciendo muestran que el cerebro funciona de forma holística, es decir, activando diferentes regiones que se intercomunican entre sí a través de la red neural, compartiendo información y cooperando para llevar a cabo operaciones más o menos complejas. Además, numerosas investigaciones han demostrado que cuando dormimos, todas las partes de nuestro cerebro presentan algún nivel de actividad.

Ahondando en las investigaciones realizadas por la neurociencia y el conocimiento actual que se tiene sobre el funcionamiento del cerebro, y tras mapear prácticamente el cien por cien del mismo, sabemos que hay diferentes regiones encargadas de procesar la variada información que reciben y no se ha encontrado ninguna región que no cumpla alguna función.

Por otro lado, hay que señalar que nuestro cerebro es un órgano “ecológico”, es decir, la activación de las diferentes regiones cerebrales al realizar una tarea es desigual y selectiva en función de los estímulos que procesa, siendo mayor la energía invertida durante los procesos de aprendizaje que cuando se domina la tarea.

Desde el punto de vista educativo podemos afirmar que no existe límite al aprendizaje de los alumnos y que vale la pena el esfuerzo para llegar a poner en marcha esa gran maquinaria que es su cerebro.

## 2. La capacidad mental es heredada y no se puede cambiar

¿Nature vs Nurture: innato o adquirido? Algunos creen que la inteligencia es fija y que debido a los determinismos genéticos no podemos hacer nada para cambiarla, mientras que otros creen que es posible desarrollarla y mejorarla mediante la educación. Esta diferente forma de entender la inteligencia repercute en el rendimiento académico del alumno.

Muy al contrario a lo que afirma esta sentencia, la capacidad mental, lo que conocemos como "cociente intelectual", no es fija y no existe un determinismo genético, sino solo ciertos condicionamientos y predisposiciones que pueden cambiar en respuesta a las experiencias de aprendizaje vividas.

El desarrollo cerebral constituye un proceso extraordinariamente complejo en gran medida guiado por la expresión, ordenada en el tiempo, de una enorme cantidad de genes. En los últimos años han adquirido gran relevancia los descubrimientos



realizados por la epigenética, una rama de la biología que estudia y analiza por qué los organismos vivos expresan unos genes y silencian otros, para conformar así sus características físicas particulares y la susceptibilidad de desarrollar determinadas enfermedades, es decir, nos ayuda a explicar por qué somos como somos o por qué gemelos univitelinos (genéticamente idénticos) pueden presentar un desarrollo completamente distinto y una predisposición por parte

de uno de ellos a patologías como el cáncer o el Alzheimer mientras que el otro no desarrolla esas enfermedades.

En los procesos de aprendizaje, la epigenética tiene también especial importancia al poner de manifiesto las influencias de factores externos que pueden controlar la expresión de los genes y determinar si se sintetizan o no las proteínas existentes en las neuronas necesarias para que se establezcan las memorias. A lo largo de la infancia y la adolescencia tienen lugar una serie de cambios madurativos que siguen distintos ritmos en diferentes regiones cerebrales y las experiencias vitales hacen que el cerebro se vaya reorganizando. Es este proceso de adaptación continua el que nos permite aprender durante toda la vida, lo cual tiene enormes repercusiones educativas.

Las modernas investigaciones en neurociencia están demostrando que las creencias previas de los alumnos y también las de los profesores sobre su inteligencia condicionan la forma que aquellos tienen de afrontar los retos. Por ello, en lo referente a los alumnos, explicar cómo funciona el cerebro, conocer que el cerebro es plástico, que podemos generar nuevas neuronas o que la inteligencia es una capacidad maleable, constituye una puerta abierta a la esperanza porque permite desarrollar lo que Carol Dweck llama "*mentalidad de crecimiento*", aquella que permite afrontar mejor los retos y desafíos que plantea la vida cotidiana al creer que las habilidades personales pueden desarrollarse. Es especialmente útil enfatizar que la mejora siempre es posible con aquellos alumnos que creen que no poseen la capacidad intelectual adecuada y que, como consecuencia de ello, hagan lo que hagan no podrán cambiar, no podrán aprender.

Docente y alumno deben conocer que el cerebro no es inmutable y cómo la plasticidad cerebral puede conllevar la mejora de cualquiera, es decir, es una puerta abierta a la esperanza con todo lo que ello implica a nivel emocional.

### 3. Los resultados de aprendizaje de los alumnos mejoran si se les propone actividades acordes con su estilo de aprendizaje (visual, auditivo, cenestésico)

En el ámbito educativo son muy conocidos los modelos de aprendizaje que han dado lugar a categorizar a los niños según su modalidad sensorial preferida para aprender: visuales, auditivos o cenestésico, y enseñar atendiendo a los estilos de aprendizaje preferentes (en algunas escuelas se llegó a etiquetar a los niños con las identificaciones V, A y C).



¿Qué hay de cierto en esta afirmación? No cabe duda del papel determinante que han tenido los sentidos a lo largo de la evolución en la supervivencia de nuestra especie, y que nos han ayudado a aprender y mejorar. Por otro lado, no es menos cierto que, aunque existan regiones cerebrales y patrones generales involucrados en el aprendizaje humano, cada cerebro es único y singular; los

alumnos presentan características, capacidades y habilidades particulares que inciden en que unos aprendan más rápido a leer, otros resuelvan con más facilidad cuestiones matemáticas, mientras que algunos otros destaquen por sus habilidades deportivas. Además, cada alumno llega al aula con su mochila de conocimientos y aptitudes que le facilitan el recuerdo de determinadas actividades o contenidos expresados en modo visual, auditivo o cenestésico, sin que por ello debamos concluir que su modo de aprendizaje debería canalizarse principalmente a través de una de estas vías sensoriales. Ni siquiera cuando de

modo individual expresan su particular inclinación y preferencia sobre uno de los estilos de aprendizaje frente a los demás.

A pesar de la abundancia de material escrito sobre la relevancia de los estilos de aprendizaje en la educación, los estudios realizados han podido concluir que la incidencia de los estilos de aprendizaje en el rendimiento de los alumnos en pruebas de memoria se han demostrado poco rigurosos en cuanto al cumplimiento de los requerimientos experimentales mínimos. Frente a estos estudios se han realizado investigaciones que ponen de manifiesto la falta de relación significativa entre el estilo de aprendizaje preferido por los alumnos y lo memorizado, y que, en contra de lo que mantiene la teoría de los estilos de aprendizaje, los estudiantes aprenden mejor cuando utilizan combinadamente las tres modalidades sensoriales.

Desde el punto de vista de la neurociencia, de cara a la comprensión y el aprendizaje de los estímulos es necesario ir más allá de la percepción, interpretando y dotando de significado a los estímulos percibidos, es decir, es necesario que se lleve a cabo un proceso de integración sensorial que ensamble la información procedente de la visión, la audición y el tacto. Un procesamiento de la información que permite construir percepciones de alto nivel y aprender el significado de lo percibido (Guillén J.C., Ligioiz M., 2015).

La interconexión del cerebro hace por tanto que la suposición sobre los estilos de aprendizaje sea errónea. El cerebro humano es una compleja red de regiones interconectadas estructural y funcionalmente; los estudios neurocientíficos han puesto de manifiesto que la comunicación funcional entre regiones del cerebro desempeña un papel clave en los procesos cognitivos complejos. Los procesos en el cerebro no convergen en un solo lugar, sino que ocurren de forma paralela y a través de una estructura distribuida de diferentes áreas que están implicadas para crear una experiencia completa, por lo que presentar la información a través de una de las modalidades visual, auditiva y cenestésica no hará que se procese de forma independiente en diferentes regiones cerebrales (Guaje, 2008). Usamos ambos hemisferios de forma

integrada. El cerebro es único y existe una transferencia de información entre los dos hemisferios a través de las fibras nerviosas que constituyen el cuerpo calloso. Por ejemplo, regiones de los dos hemisferios se activan y trabajan conjuntamente al identificar números (Dehaene, 1997) o en tareas relacionadas con el lenguaje (Seger, 2000).

Por tanto, podemos afirmar que los estudios de laboratorio controlados no apoyan este enfoque de la enseñanza, muy al contrario es bien cierto y aún más importante que la presentación de la información en múltiples modos sensoriales puede apoyar el aprendizaje.

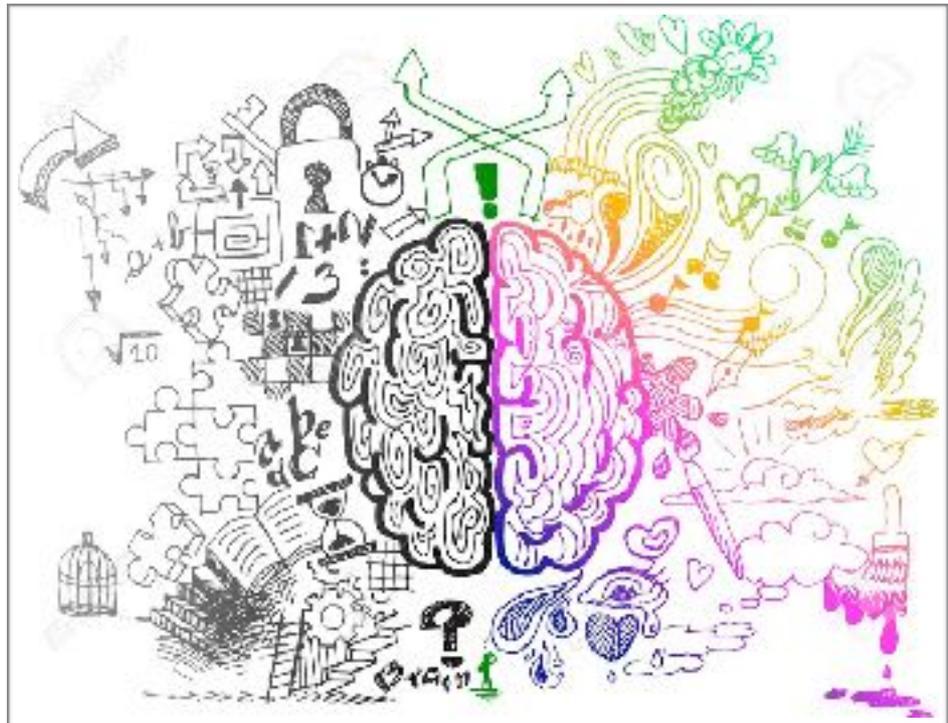
Desde el punto de vista educativo, no obstante, no debemos olvidar como ya apuntábamos, la diversidad de nuestros alumnos en el aula. No hay dos alumnos iguales y no aprenden todos de la misma manera. Es fundamental llevar a cabo una evaluación previa para conocer sus capacidades, aptitudes, conocimientos previos, así como la materia que se estudia para así poder diseñar estrategias que se adapten a sus necesidades; tener en cuenta la plasticidad cerebral que favorece la mejora continua de sus capacidades, y no caer en etiquetas que puedan perjudicar el concepto de sí mismos de los estudiantes (efecto Pigmalión); organizar la información y presentarla bajo múltiples modalidades sensoriales y tener en cuenta que el proceso de aprendizaje se verá beneficiado si atendemos a los múltiples factores que en él intervienen, ya sean cognitivos, emocionales, psicológicos culturales...

## 4. Las diferencias de hemisferio dominante (cerebro izquierdo, cerebro derecho) pueden ayudar a explicar diferencias individuales entre los alumnos.

¿Existen dos hemisferios cerebrales que trabajan de modo independiente?  
¿Existe realmente una predominancia hemisférica en nuestros alumnos que debemos potenciar en detrimento del otro hemisferio para mejorar con ello su rendimiento académico?

Es un hecho que existen regiones específicas del cerebro que se ocupan de funciones concretas, como por ejemplo las Áreas de Broca y de Wernicke,

encargada la primera de la producción del lenguaje y la segunda de su comprensión, que se localizan en el hemisferio izquierdo de la mayoría de las personas, incluidas las zurdas; o que determinadas



actividades pueden tener lugar predominantemente en un hemisferio cerebral, como por ejemplo las actividades auditiva y visual, otorgando con ello al cerebro un comportamiento de tipo modular. Sin embargo, la neurociencia ha demostrado ampliamente que este sistema modular de funcionamiento es a todas luces insuficiente para explicar cómo trabaja el cerebro frente a procesos cognitivos complejos que requieren de la integración de diferentes redes

neurales ubicadas en regiones cerebrales diversas. Más aún, podemos encontrar una amplia gama de estudios que, a través de imágenes cerebrales tomadas durante el procesamiento de tareas cognitivas, muestran que todas las áreas del cerebro reciben el flujo sanguíneo correspondiente, en mayor o menor medida, indicando con ello una clara actividad neuronal.

En esta misma línea encontramos “La Teoría de las Inteligencias Múltiples”, muy popular entre la comunidad educativa, según la cual es posible calificar a los alumnos en términos de un pequeño número de “inteligencias” relativamente independientes, como por ejemplo, lingüística, musical e interpersonal. Sin embargo, la complejidad de procesamiento general del cerebro hace que sea poco probable que algo parecido a la teoría de las Inteligencias Múltiples pueda servir para describirlo, y no parece ni exacta ni útil reducir la amplia y compleja gama de diferencias individuales a niveles neural y cognitivo a un limitado número de capacidades.

Por otro lado, el trabajo de los teóricos en Inteligencias Múltiples para definir los tipos y el número de inteligencias sigue siendo un trabajo en curso.

El resultado, desde el punto de vista de la enseñanza, es que este neuromito indujo a creer que se debía enseñar a los niños según hubieran nacido con una predominancia de los hemisferios cerebrales, el izquierdo o el derecho, para así facilitar el aprendizaje a través de sus preferencias naturales.

Sin embargo, la imaginología cerebral demuestra que usamos ambos hemisferios de forma integrada.

## 5. Entornos ricos en estímulos mejoran el desarrollo del cerebro en la primera infancia.

Se produce aprendizaje porque las neuronas se activan entre sí, se conectan entre sí, a través del proceso conocido como sinapsis, determinando con ello la capacidad de aprendizaje y el desarrollo de la inteligencia. Peter Huttenlocher, de la Universidad de Chicago, descubrió que el período postnatal es uno en el que la “synaptogénesis” (aumento sinapsis) en la corteza cerebral humana se produce más rápidamente. A los dos años de edad, la densidad sináptica es máxima, y es también sobre esta edad cuando otros componentes de la corteza cerebral dejan de crecer y el peso total del cerebro se aproxima al de la etapa adulta. Se piensa que la riqueza de las sinapsis es la responsable de la gran plasticidad que presentan los cerebros inmaduros y de que en la etapa de madurez cerebral ciertas habilidades sólo puedan aprenderse con mucha más dificultad. Posteriormente, la densidad sináptica disminuye, llegando a ser en la adolescencia un 60% del máximo, es decir, tiene lugar un fenómeno que se conoce como “poda sináptica”.



Los investigadores mantienen que durante la primera infancia solo se pueden señalar unos periodos que han dado en llamar “periodos sensibles”, que no son fijos ni rígidos en el tiempo, durante los cuales el cerebro muestra una sensibilidad especial en su capacidad para ser moldeado por el medio

ambiente. Este aprendizaje involucra, principalmente, funciones visuales, movimiento y memoria, que se aprenden de forma natural en un entorno

normal. Por ejemplo, se sabe que los adultos tienen más dificultades para discriminar sonidos que no han oído antes de los primeros seis meses de vida.

El cerebro continúa cambiando y desarrollándose hasta la edad adulta, aunque el cambio es menos radical que en la infancia. Con la edad el cerebro se vuelve menos maleable, y empieza a perder neuronas en una tasa creciente. Sin embargo, hay evidencia de neurogénesis, nacimiento de nuevas neuronas, en al menos una parte del cerebro en la edad adulta, el hipocampo, un área con un importante papel en el aprendizaje y la memoria.

Por otro lado, a través de varios experimentos de laboratorio con roedores llevados a cabo por el Dr. William Greenough (Nueva York) se demostró que un grupo de roedores que habían vivido aislados y en un ambiente empobrecido de estímulos desempeñaron



peor y más lentamente las tareas realizadas en el laberinto de aprendizaje en comparación con un grupo control. La conclusión a la que se llegó es que un ambiente de crianza empobrecido había dado lugar a problemas de desarrollo, o dicho de otro modo, las ratas en entornos "enriquecidos" habían aumentado la densidad sináptica y por lo tanto estaban en mejores condiciones para llevar a cabo la tarea de aprendizaje.

Unidos estos dos hechos y llevados al terreno del aprendizaje humano, los resultados del experimento con ratas se tradujeron como "a más sinapsis disponibles", mayor será el potencial de la actividad nerviosa y la comunicación, logrando así el mejor aprendizaje posible y, por tanto, la intervención educativa temprana usando "ambientes enriquecidos" podría

salvar las sinapsis de la poda o crear nuevas sinapsis, lo que conduciría a una mayor inteligencia o mayor capacidad de aprendizaje.

El resultado final es que se citan los hechos de un estudio pertinente y a partir de aquí se asigna un significado que va mucho más allá de la evidencia presentada en el documento de investigación original, aunque a día de hoy no existe mucha evidencia neurocientífica sobre la relación predictiva entre mayores densidades sinápticas tempranas y una mejor capacidad de aprendizaje en seres humanos.

