

## CREAR PUENTES ENTRE NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN\*

José Escorza Walker\*

### RESUMEN

La neurociencia ha aportado significativos avances acerca del cerebro humano y estudios en este campo han removido ciertas afirmaciones hechas en relación con el ámbito del aprendizaje, las llamadas neuromitos, que han sido cuestionadas en relación al funcionamiento neuronal. Resulta fundamental el examen de un neuromito conectado con los estilos de aprendizaje y entre ellos los denominados VAK (visual, auditivo, kinestésico). La tecnología ha posibilitado el estudio en vivo del funcionamiento cerebral, lo que muestra que el procesamiento de la información no es lineal. Este proceso incide en diversos centros nerviosos sin predominancia absoluta de unos frente a otros. Por otra parte, las investigaciones científicas han acuñado un nuevo concepto: neurodiversidad (Harvey Blume 1998), el que da cuenta de que cada individuo porta una configuración cerebral única, lo que está ocasionando un impacto significativo sobre el aprendizaje, invitándonos a establecer puentes entre ambas disciplinas y a considerar el aprender y la manera de establecer una eficiente y eficaz interacción estudiante/profesor/a en el hacer educativo.

**Palabras clave:** aprendizaje, neurociencia, neuromitos, interacción, aula

### CREATING BRIDGES BETWEEN NEUROSCIENCE AND EDUCATION

#### ABSTRACT

Neuroscience has provided significant contributions on the brain in the last twenty years. Studies in this field have disconfirmed certain statements made in relation to the field of learning. These statements, called neuromyths, have been questioned from the latest research on the neural functioning. An examination of a neuromyth connected to the so-called learning styles is essential, including the so called VAK (visual, auditory, kinesthetic) learning styles. Technology has enabled us to study the brain functions live. This has shown that the processing of information is not linear, as would indicate learning styles; this process affects various nerve centers without absolute predominance of some over others. Moreover, scientific researchers have coined a new concept, neurodiversity, (Harvey Blume 1998), which realizes that each one of us carries a single brain configuration. These investigations have caused a significant impact on learning, inviting us to build bridges between the two disciplines and to rearrange our related knowledge and learn how to establish an efficient and effective student / teacher interaction in education.

**Keywords:** Learning, Neuroscience, neuromyths, interaction, classroom

Recibido: 03 de noviembre de 2017

Aceptado: 28 de mayo de 2017

\* El artículo proviene de una investigación DIUMCE código FGI 13-15 "Construyendo puentes entre neurociencia y Pedagogía" ejecutado los años 2015 y 2016.

\*\* Magíster en Género y Estudios Culturales de América Latina, Universidad de Chile, académico del Departamento de Formación Pedagógica, Facultad de Filosofía y Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. jose.escorza@umce.cl

## CONDICIÓN HUMANA

El desarrollo de nuestro sistema nervioso central y las necesidades de la sobrevivencia que dicen relación con la adaptación a los contextos, a las transformaciones temporales, sociales, económicas y planetarias es lo que nos ha permitido evolucionar hasta nuestros días. Nuestra condición de especie gregaria ha incidido en la transformación psicológica y social. Afirmo que la condición humana se transforma y cambia, de modo complejo, desde lo biológico, lo genético, así como desde los contextos culturales y ambientales.

Somos seres biopsicosociales y todas estas variables inciden en nuestro desarrollo, configurando una especie dominante que abarca todos los rincones del planeta Tierra y que ha logrado adaptarse a cada territorio de manera más o menos exitosa. Por esta razón, la inserción del ser humano ha implicado significativos costos en la interacción ecológica con las demás especies y para la especie humana como tal.

La educación formal emerge con el propósito de facilitar estos procesos, esencialmente para lograr una inserción eficiente y eficaz al contexto social en que nacemos, de manera de poder responder a las demandas que dicho contexto impone.

Se ha demostrado que en esta interacción con el ambiente de modo integral lo biológico es modificado por lo psicológico y lo social; en consecuencia, lo genético puede manifestarse o aplacarse de acuerdo con el contexto en que se habite. La evidencia significativa son las investigaciones realizadas sobre gemelos monocigóticos que fueron dados en adopción a diferentes familias.

## CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LA REALIDAD

La especie humana experimenta un desarrollo extendido en el tiempo y se encuentra necesariamente mediado por las madres, padres o cuidadoras/es, la escuela y demás instituciones que constituyen lo social. Esta mediación responde a un determinado orden social, previamente construido por otros/as a través de habituaciones que se expresan institucionalmente por medio de normas sociales.

Por lo tanto, se supone que todo está previamente regulado y la educación formal constituye una agencia socializadora cuyo propósito, entre otros, es insertar a los nuevos miembros de la comunidad en dicho orden social. No siempre este proceso resulta exitoso.

En una línea temporal se adquieren conocimientos que van dando estructura a la convivencia social. Desde este territorio cultural, social y político,

el aprendizaje, que es la esencia de la condición humana, nos permite tomar posiciones y generar discurso sobre la cotidiana que vivenciamos.

En el afán de comprender los procesos mentales que subyacen en las conductas del aprendizaje, pensadores e investigadores como Piaget, Vigotsky y Ausubel, por nombrar algunos, se han buscado explicaciones sobre diversos factores que influyen en este intrincado proceso del aprendizaje. Desde diversas disciplinas como la psicología, la sociología, la filosofía, la antropología, se han interpretado estos procesos a partir de observaciones y evidencias empíricas, dando lugar a estrategias de enseñanza cuyo propósito es alcanzar aprendizajes significativos.

## NEUROCIENCIA Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La neurociencia es una de las disciplinas científicas más antiguas, ya Alcmeón de Crotona, en el siglo V a. C, manifestó que el cerebro era el asiento del pensamiento y las sensaciones. René Descartes (1596-1650) manifestaba que el cerebro controla la conducta humana. Más próximo tenemos a Ramon y Cajal (1852-1934), y se continúa investigando incesantemente el cerebro humano con el propósito de dar cuenta de su estructura tanto anatómica como fisiológica. En la actualidad, se han realizado investigaciones utilizando neuroimágenes, técnica que ha permitido mayor conocimiento sobre las funciones cerebrales superiores y complejas, tales como el lenguaje, la memoria y la atención, entre otras. El estudio del sistema nervioso central constituye uno de los núcleos del conocimiento neuronal, lo que resulta relevante para el abordaje de los procesos de aprendizaje. Hace dos décadas que el estudio del cerebro en vivo está siendo estudiado. Entender el aporte de las neurociencias acerca de cómo aprende el ser humano y cómo funciona el cerebro resulta fundamental para los y las educadoras/es, dado que con estas informaciones podemos renovar las propuestas y experiencias de aprendizaje en el aula y en otros contextos sociales y culturales. Estas nuevas informaciones biológicas cruzadas con los pilares psicológicos y sociales, que constituyen la condición humana, nos permiten una mayor asertividad al planificar propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula.

Debemos tener presente que la neurociencia no pretende ser prescriptiva respecto de la educación. Es esencial esta aclaración, ya que así ha sido, en muchas ocasiones, considerada y asumida por el mundo educativo, estableciéndose creencias a partir de un sesgo de confirmación prospectivo (Colombo et al., 2015). Este sesgo ha generado mitos, los que persisten hasta hoy y que han sido estudiados por Rienery Willingham en 2010 y por Pasquinelli en 2012.

Estos mitos, denominados neuromitos, término acuñado por el profesor y neurocirujano Alan H. Crockard en los años 80 para referirse a ideas que

se propagan sin sustentación científica sobre el cerebro, hoy se consideran como un error de interpretación de hechos científicos. Son creencias que no tienen fundamento en las investigaciones científicas, pero han jugado un papel trascendente para justificar ciertas prácticas pedagógicas. La evidencia de lo planteado se despliega en un estudio, en donde se aplicó una encuesta a maestros/a del Reino Unido, Turquía, Holanda, Grecia y China en donde participaron 929 profesores y fue publicado en la Revista NatureReviewsNeuroscience (Howard-Jones, 2014)

Table 1 | Prevalence of neuromyths amongst practicing teachers in five different international contexts:

Myth*	Percentage of teachers who "agree" (rather than "disagree" or "don't know")				
	United Kingdom (n = 137)	The Netherlands (n = 105)	Turkey (n = 278)	Greece (n = 174)	China (n = 238)
We mostly only use 10% of our brain	48	46	50	43	50
Individuals learn better when they receive information in their preferred learning style (for example, visual, auditory or kinaesthetic)	93	96	97	96	97
Short bouts of co-ordination exercises can improve integration of left and right hemispheric brain function	88	82	72	60	84
Differences in hemispheric dominance (left brain or right brain) can help to explain individual differences amongst learners	91	86	79	74	71

Figura 1. Cuatro de los neuromitos más difundidos entre los profesores en la actualidad (Howard-Jones, 2014).

Los neuromitos que evidencian mayor creencia son los siguientes:

El primero es el neuromito que afirma que los hemisferios cerebrales son independientes: cerebro derecho y cerebro izquierdo. El 70% de quienes participaron en esta investigación así lo creen. Sin embargo, la evidencia científica ha develado que el cerebro funciona de manera integrada (Nielsen et al. 2013).

Otra creencia se refiere a que solo usamos el 10% de nuestra capacidad cerebral. Alrededor del 50% de los encuestados lo creen, concluyendo que el 90% de nuestra capacidad cerebral puede ser desarrollada. No obstante, se ha demostrado a través de imágenes de CAT, PET y FMRR que el cerebro funciona como una constante, incluso durante el sueño. Además, si no se utilizaran las neuronas, estas se atrofiarían y morirían.

Otro neuromito es que el ejercicio mejora la comunicación entre los hemisferios cerebrales. Sabemos que el ejercicio resulta positivo para el cerebro, pero no hay evidencia científica que lo fundamente.

También se cree que existen períodos críticos para el aprendizaje. Un tercio de profesores/as lo consideran acertado. Sabemos que existen ventanas de oportunidades, lo que se define como vías de acceso a ciertos aprendizajes en determinados períodos del desarrollo. Sin embargo, eso no implica que se puedan desarrollar aprendizajes posteriormente. La plasticidad cerebral es un término que alude a la capacidad del sistema nervioso para modificar su estructura y funcionamiento en todo momento.

Una de las creencias que se evidencia como más instalada en los y las profesoras/es es la de los estilos de aprendizaje. Un 96% de los y las profesores/as consideran que los estudiantes aprenden mejor si se les enseña de acuerdo con su estilo de aprendizaje preferido: auditivo, kinestésico o visual. Lo que se ha develado es que esta creencia no se basa en ninguna evidencia neurocientífica, por lo que no se puede afirmar que el aprendizaje mejora mediante la enseñanza acorde a los estilos individuales de aprendizaje.

El autor de este estudio, Howard Jones (2004:1), manifestó

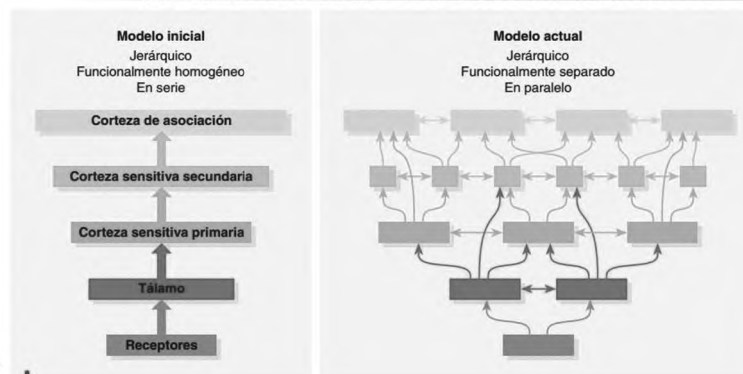
Estas ideas se venden con frecuencia a los profesores como sustentadas en la neurociencia, pero la neurociencia actual no puede ser usada para soportarlas.

Estas ideas no tienen valor educativo y a menudo se asocian con las malas prácticas en el aula.

Hemos reflexionado y hablado por años de los estilos de aprendizaje, además hemos establecido ciertos patrones didácticos para generar estilos de enseñanza que se relacionen directamente con los estilos de aprendizaje. Asumimos que los estilos de aprendizaje, específicamente los llamados VAK: visual, auditivo y kinestésico, determinaban los aprendizajes y, por ende, habría que dar cuenta de aquello para el logro de los objetivos de aprendizaje a través de generar didácticas centradas en los mismos. Al realizar este ejercicio, lo que estamos asumiendo es que el procesamiento de la información es de orden lineal.



## MODELOS DE PROCESAMIENTO



Pinel, 2007

Respecto a lo anteriormente expuesto, la neurociencia derrumba tal aserción al develar científicamente que el procesamiento de la información no es lineal. Por el contrario, el ingreso de la información llega a los centros nerviosos, pero desde allí dicha información circula por millones de redes, se diversifica y avanza a través de una multiplicidad de redes neuronales. Esto significa que el ingreso de información transita por diversos y variados caminos, destacando el sistema límbico, por la amígdala cerebral, tanto derecha como izquierda, complementando la información con un componente de la memoria episódica, con una emoción en particular, para continuar su viaje, finalmente, a la neocorteza, al área prefrontal que emite la respuesta de mayor asertividad frente a la demanda generada, dependiendo del desarrollo de esta área.

Por lo tanto, si generamos estilos de enseñanza para responder a los estilos de aprendizaje, estamos realizando una labor con resultados totalmente contrarios a lo que deseamos, es decir, estamos restringiendo las posibilidades que tiene el cerebro para emitir una respuesta que considere todas las posibles capacidades que brinda la arborización dendrítica. Cuando utilizamos todos los recursos pedagógicos que le permitan a la y al estudiante desplegar un abanico de posibilidades para responder a la demanda, estamos facilitando el desarrollo de la condición humana, el desarrollo del pensamiento complejo. Esta noción, según Edgar Morín, está referida a “la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real”.

Los aprendizajes se construyen a partir de una amplia gama de información, la que debe adquirir significado, de acuerdo al territorio en que se emplee y su comprensión. Este proceso da cuenta de que el procesamiento de dicha información transita más allá de un dominio sensorial específico, sea este auditivo, visual o kinestésico.

Los estudios que han considerado estrategias de enseñanza que se centran en los estilos de aprendizajes de los y las estudiantes no han dado a conocer que los y las estudiantes hayan mejorado la comprensión de la información entregada.

Las investigaciones realizadas por Krätzig y Arbutnott (2006), en las que participaron sesenta y cinco estudiantes universitarios, cuyo propósito fue comprobar si existía una correlación entre la preferencia del estilo de aprendizaje y el rendimiento de la memoria en cada una de las tres modalidades sensoriales: visual, auditiva y kinestésica, demostraron que dicha correlación no existía. Las conclusiones a las que llegan es que los y las estudiantes aprenden mejor cuando utilizan las tres modalidades sensoriales.

Otras investigaciones anteriores (Coffield et al., 2004) concluyen que no existe evidencia científica que avale la mayor eficiencia de los estilos de en-

señanza centrados en las modalidades sensoriales en comparación con las estrategias pedagógicas que priorizan los investigadores Bloomer y Hodkinson (2000), quienes concluyen que los estilos de aprendizaje constituyen un factor menor frente a otros factores relacionados con el contexto socio económico y contexto sociocultural.

Existen áreas concretas de la corteza cerebral que desempeñan un papel importante en el procesamiento de la información, sea este visual, auditivo o motor, pero estas diferentes regiones están interconectadas a través de una gran cantidad de conexiones neurales (Geake, 2008), lo que revela que no existe solamente una modalidad implicada en el procesamiento de la información.

Es un riesgo encasillar a los y a las estudiantes dentro de estilos de aprendizaje visuales, auditivos o kinestésicos. Lo que nos aporta la neurodiversidad sobre el que cada cerebro es único, como también la plasticidad cerebral, en cuanto a la estructuración y funcionalidad del cerebro, nos indica que el aprendizaje evidencia niveles de mayor complejidad pudiendo resultar reduccionista tal encasillamiento.

Dar espacio a la ramificación dendrítica y a las conectividades sinápticas abre posibilidades a la creatividad, a la innovación, además permite que ese/a estudiante desarrolle las habilidades del pensamiento complejo. A partir de estos nuevos antecedentes, es posible afirmar que existen diversas vías que conducen al aprendizaje y que existen canales preferentes para el ingreso de la información. Estos canales, los sentidos, adquieren cierta preponderancia en cada uno/a de nosotros. Se postula que los canales de ingreso de la información son muchos más de los que conocemos o a los que aludimos comúnmente.

La evidencia de la afirmación se manifiesta por un equipo de investigación de John Hattie (2012), de la Universidad de Melbourne, Australia, el que aplicó más de 900 meta-análisis; una mirada desde los y las estudiantes, en relación a lo significativo del aprendizaje en el aula. Una de las conclusiones fundamentales que plantea este equipo es que la mayor parte de lo que se hace en el aula tiene una incidencia sobre el aprendizaje, pero, que quienes trabajan en el aula, deben conocer las estrategias que pueden tener efectos mayores. En este trabajo participaron alrededor de 240 millones de estudiantes de todo el mundo. El equipo de investigación identificó 150 estrategias que influían en el rendimiento de los y las estudiantes, lo que fue evaluado con una medida estadística llamada tamaño del efecto. Este trabajo es el producto de varias investigaciones educativas, durante quince años, sobre los factores que inciden en el logro de los aprendizajes.

De todas las estrategias que permiten el logro de aprendizajes se destacan: claridad del educador/a sobre los objetivos de aprendizaje; facilitar la

discusión en el aula, evaluación de procesos, estrategias metacognitivas, es decir, proporcionar tiempo y espacio a los y las estudiantes para tener claridad sobre su proceso de aprendizaje; un último proceso esencial lo constituye el trabajo colaborativo entre profesores/as.

Es importante resaltar, a modo de conclusiones, que se identificará a la educadora/educador como un elemento fundamental. Este hecho nos permite destacar la afirmación que señala que la/el docente necesita ser un investigador de sus prácticas educativas; indagar respecto de cuáles son las estrategias que funcionan de modo óptimo y por qué.

Por último, cabe señalar la mirada del neurocientífico Stanislas Dehaene, respecto de las educadoras y educadores: “Nadie debería conocer mejor que ellos las leyes del pensamiento en pleno desarrollo, los principios de la atención y de la memoria” (Dehaene, 2015:16). En consecuencia, es imprescindible que apliquemos distinciones respecto de las evidencias empíricas: cuáles son válidas y cuáles no y por qué.

De esta manera, la planificación y práctica pedagógica en el aula adquieren una dimensión más integrada del hacer educativo, observado este desde lo biopsicosocial: los procesos de desarrollo de la condición humana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coffield, F.; Moseley, D.; Hall, E. y Ecclestone, K.** 2004. *Learning styles and pedagogy in post-16 learning A systematic and critical review. Learning and Skills Research Centre*. Recuperado de [http://skills.nl/lerenlerennu/bronnen/Learning styles by Coffield e.a..pdf](http://skills.nl/lerenlerennu/bronnen/Learning%20styles%20by%20Coffield%20e.a..pdf)
- Dehaene, S.** 2015. *Aprender a leer. De las ciencias cognitivas al aula*. Siglo XXI Editores. Buenos Aires.
- Hattie, J.** 2012. *Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Howard Jones, P.** 2011. *Investigación neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. La Muralla.
- Howard Jones, P.** 2014. *Neuroscience and Education: Myths and Messages*. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824.
- OCDE/CERI.** 2007. *La comprensión del cerebro*. Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.
- Riener C. y Willingham D.** 2010. “The myth of learning styles”. *Change*, Sept/Oct.
- Willingham, D.** 2011. *¿Por qué a los niños no les gusta ir a la escuela? Las respuestas de un neurocientífico al funcionamiento de la mente y sus consecuencias en el aula*. Graó.