



David Bueno

Doctor en biología y profesor de genética en la Universidad de Barcelona. Su trayectoria profesional y académica se ha desarrollado en Barcelona y Oxford, centrándose en la genética del desarrollo y la neurociencia, y su relación con el comportamiento humano.

Cómo los aprendizajes cambian nuestro cerebro: *La cerebreflexia*

El cerebro es un órgano biológico. Se forma siguiendo unos programas genéticos, y de su funcionamiento surgen todas nuestras facultades mentales. Está formado por unos 86.000 millones de neuronas, pero el número preciso de neuronas no es importante. Tener 5.000 o 10.000 millones más de esta media no confiere ninguna capacidad excepcional, y tener 5.000 o 10.000 millones menos no implican ninguna carencia significativa.

Neuronas y conexiones

La vida mental, y por consiguiente todas las facultades que de ella se derivan, surgen de las co-

nexiones que establecen las neuronas entre sí. Se calcula que, de media, un cerebro humano tiene unos 200 billones de conexiones neuronales (200.000.000.000.000 de conexiones). Pero un cerebro cultivado, un cerebro estimulado (jamás sobre estimulado, puesto que la sobre estimulación lleva fácilmente al estrés, y el estrés dificulta adquirir nuevos aprendizajes), un cerebro que juega y se divierte, lee y aprende, practica deporte, escucha música y toca algún instrumento, disfruta con el arte y lo practica, descansa (no es en absoluto necesario hacerlo todo, puesto que nos llevaría a la sobre estimulación); decía, un cerebro cultivado y estimulado, puede llegar a contener hasta 1.000 billones de conexiones neurales. Cuantas más co-



DISPONIBLE EN PDF

<https://santillana.com.co/rutamaestra/edicion-25/como-los-aprendizajes-cambian-nuestro-cerebro>

nexiones, más posibilidades de disfrutar de una mayor riqueza mental. Y según qué zonas conectes principalmente, más capacidad para gestionar esta vida mental.

Los genes, las instrucciones biológicas que permiten que nuestro cuerpo se forme y funcione, influyen en la construcción del cerebro. Pero, ¿hasta qué punto el ambiente también influye en su construcción? ¿Qué efectos tiene la educación sobre la manera que tiene de construirse este órgano, y de qué manera esta construcción influye luego en la forma como gestionamos nuestros procesos mentales?

Biología, genética y ambiente

Les propongo un pequeño ejercicio. Imagínense que alguien nos da una hoja de papel para hacer una figura de papiroflexia, por ejemplo un avión de papel. Pero cada uno recibe una hoja ligeramente diferente: de mayor o menor tamaño; rectangular, cuadrada, triangular o recortada de forma irregular; de un material grueso o fino, rugoso o satinado, etcétera. Cada uno tiene la hoja de papel que le toca en suerte, y no lo puede cambiar. Debe hacer la pajarita con este papel, sabiendo que algunas formas y texturas facilitarán más la tarea que otras.



Al nacer, de hecho mucho antes de nacer, cuando los padres conciben a sus hijos, les pasan algunos de sus genes, la mitad cada progenitor. Desde ese momento, los genes que heredamos se convierten en un sustrato biológico ineludible, cuya función es dirigir la formación y el funcionamiento de todo el cuerpo, para el resto de la vida. Parte de estos genes contribuyen a controlar cómo se forma y cómo funciona el cerebro, y condicionan, que no determinan (la distinción es absolutamente crucial), todas nuestras capacidades mentales. Del mismo modo que la forma, las dimensiones y el tipo de papel nos pueden ayudar más o menos a hacer el avión de papiroflexia, también las variantes génicas concretas que ha heredado cada persona pueden facilitar más o menos el desarrollo de las características mentales. Cada persona es, de inicio, ligeramente diferente, con predisposiciones distintas sobre todos los procesos mentales. No podemos hacer nada para cambiar nuestros genes. Tenemos los que tenemos, y nuestros hijos y alumnos tienen los que tienen. Por ello es imprescindible respetar todas las diferencias, pero no obsesionarnos con ellas, puesto que nadie ha elegido los genes que tiene.

Continuamos con el avión de papel que estamos construyendo. Tomamos el papel que nos ha tocado en suerte y lo empezamos a doblar, de manera consecutiva, para generar nuestra figura. Habrá hojas que lo favorecerán, y otras no tanto. Sin embargo, una parte importantísima de cara al resultado final será nuestra habilidad para doblarlo. Si lo hacemos con destreza, conseguiremos un buen

avión capaz de volar. Habremos sacado el máximo provecho de la hoja de papel que nos tocó. En cambio, si no prestamos tanta atención, no conseguiremos un avión que vuele. Pero mucha atención. Cada persona tiene una forma de papel diferente, así que deberemos adaptar el número y topo de dobleces a la hoja que tengamos. Si todos seguimos unas mismas instrucciones a pies juntillas, muchos de los aviones serán incapaces de volar.

En esta comparación, los pliegos que hacemos, adaptados a cada hoja de papel, corresponden a la función de la educación, entendida en sentido amplio: familiar, social, reglada, etcétera, y a su efecto sobre la plasticidad del cerebro, es decir, a la capacidad de ir formando nuevas conexiones neuronales para favorecer, o perjudicar, las capacidades mentales. Dicho de otra forma: la manera cómo educamos terminan favoreciendo o alternativamente comprometiendo determinadas conexiones, por ejemplo en cuanto a la capacidad de tomar decisiones razonadas, de controlar la impulsividad, de gestionar correctamente las emociones, o de racionalizar las funciones ejecutivas, entre otros muchos aspectos.

El modelo de la cerebroflexia

Esta comparación es lo que vengo en llamar *cerebroflexia* (por sus semejanzas con la papiroflexia). Hay muchos aspectos importantes que nos revela esta comparación. Por ejemplo, el cerebro va madurando progresivamente, lo que implica que no todos los conocimientos, sean de tipo que sea, se



BIBLIOGRAFÍA Y
REFERENCIAS

[http://www.santillana.com.co/
rutamaestra/edicion-25/referencias](http://www.santillana.com.co/rutamaestra/edicion-25/referencias)



pueden adquirir a cualquier edad. Para aprender a leer, por ejemplo, es necesario que el cerebro haya adquirido cierto nivel de madurez en las zonas del lenguaje y de la abstracción, puesto que los símbolos gráficos del lenguaje son abstractos. Y cada cerebro madura a un ritmo ligeramente diferente. Es decir, para aprovechar al máximo las capacidades cerebrales, la educación debe ser flexible, para adaptarse de forma dinámica a cada persona, a su nivel de madurez y a sus predisposiciones, para favorecer que tengan el máximo número de conexiones posibles.

Por otro lado, según como transmitamos los conocimientos, el cerebro los recibirá e interpretará de una forma u otra. En este sentido, el cerebro valora muy especialmente los aprendizajes que tienen contenidos emocionales. Debemos incorporar las emociones a los procesos de formación. Pero es un arma de doble filo. El miedo, por ejemplo, es una emoción muy poderosa. ¿Se puede enseñar a través del miedo? Del pánico no, es una emoción bloqueante. Pero ese miedo sutil que surge al pensar que nos van a amonestar, que se enfadarán con nosotros, puede ser un estimulante para los aprendizajes. ¡Pero mucha atención, porque no debemos usarlo nunca jamás como estrategia pedagógica! Si lo usamos, los alumnos asociarán rápidamente aprender a miedo, y cuando ya no les obliguemos no querrán aprender nada nuevo. Estaremos formando personas que no querrán ser transformadoras, pero la capacidad de transformación es imprescindible en un mundo siempre cambiante. Les estaremos haciendo un flaco favor. Por eso decía al

principio que el número de conexiones neuronales es muy importante, pero también que zonas del cerebro conectan preferencialmente.

Las emociones más interesantes para formar personas capaces de tomar sus propias decisiones, de gestionar sus emociones y de adaptar su comportamiento al futuro que desean alcanzar (es lo que en terminología neurocientífica se denominan *funciones ejecutivas*, y dicho de pasada son las que mejor pronostican el éxito vital de las personas), son la alegría, que transmite confianza (y aprendemos de quienes confiamos, y nos sentimos recompensados por ellos), y la sorpresa (o la curiosidad). La sorpresa activa los centros de atención del cerebro, y la atención es crucial para aprender en un momento dado. Pero además también activa los circuitos de motivación, y la motivación, que a nivel cerebral se correlaciona con el optimismo, es imprescindible para querer continuar aprendiendo a lo largo del tiempo. Finalmente, el cerebro recompensa la motivación con sensaciones de bienestar, por lo que, si conseguimos cerrar este círculo, estaremos formando personas deseosas de continuar aprendiendo, sin miedo a tomar sus propias decisiones y a transformar su futuro individual y, con él, el colectivo.

Una educación digna y dignificante

Como decía al inicio del artículo, la forma como educamos condiciona cómo se construye el cerebro, a nivel de conexiones neuronales, y estas mismas conexiones condicionan la manera cómo ese cerebro, cómo esas personas, percibirán el mundo y se relacionarán con él. En los genes concretos que nos tocan no podemos influir. Pero el ambiente social y educativo, que contribuyen a la formación del cerebro y por lo tanto a nuestra vida mental, dependen de todos y cada uno de nosotros. Y por lo tanto es aquí donde debemos centrar nuestros esfuerzos si queremos aprovechar al máximo las características del cerebro de nuestros hijos y alumnos, en beneficio de su bienestar y de su dignidad -que considero deben ser las dos metas más ambiciosas de la educación-. Y no solo de nuestros hijos y alumnos, sino también en nosotros, dado que, por suerte, la plasticidad neural no se detiene nunca. El objetivo final de la educación, de esta cerebroflexia, debe ser formar personas capaces de volar tan alto como deseen, y de dirigir su propio vuelo. **RM**



Cómo cambia nuestro cerebro al aprender. Aprendemos juntos.

BBVA:

www.youtube.com/watch?v=nXQe7l5WBXs