

LA IMPORTANCIA DEL APRENDIZAJE SENSORIAL

David Bueno

Director de la Cátedra de neuroeducación
UB-EDU1ST. Profesor e investigador
de la sección de Genética biomédica,
evolutiva y del desarrollo de la
Universidad de Barcelona.



El desarrollo del cerebro es un proceso complejo. En parte está dirigido y condicionado por el genoma, es decir, por las instrucciones genéticas que guían su desarrollo y su funcionamiento. Y en buena parte también por el ambiente, esto es, por las experiencias y los aprendizajes que se realizan.

La influencia de las experiencias y de los aprendizajes, sin embargo, depende del momento en que se produzcan, por medio de la plasticidad neuronal. En cada etapa del desarrollo el cerebro "busca" enriquecerse de una manera determinada, con unos conocimientos y unas experiencias específicos. Por consiguiente, conocer los aspectos básicos del desarrollo y la maduración del cerebro debe ayudarnos a adecuar la docencia a las etapas madurativas de nuestros estudiantes, en beneficio de su desarrollo integral. Este es uno de los objetivos principales de la neuroeducación. En este artículo trataré de la importancia de los aprendizajes sensoriales en la primera infancia, no solo para esta etapa del desarrollo por sí misma sino también por su enorme influencia en todos los procesos posteriores de aprendizaje, durante el resto de la infancia, la adolescencia, la juventud y la edad adulta.



Algunos apuntes sobre el desarrollo cerebral

El cerebro empieza a adquirir, durante las últimas semanas de desarrollo fetal, sus primeros conocimientos, los cuales quedan plasmados en sus conexiones neurales formando parte de los engramas de memoria. Por ejemplo, diversos trabajos han demostrado que el ritmo de la lengua materna se aprende antes de nacer, y que los recién nacidos son capaces de reconocer las canciones que más escuchaba y gustaban a su madre, lo que indica que han generado conexiones neuronales que sustentan estas memorias. De forma parecida, se ha visto que los niños y niñas nacidos de madres que sufrieron niveles moderados o altos de estrés psicosocial durante la segunda mitad de gestación presentan una reducción en el volumen de materia gris de su cerebro y un déficit en el control de las funciones ejecutivas, lo que incluye alteraciones en la conectividad de la corteza prefrontal y en la amígdala. Las funciones ejecutivas son las que permiten monitorizar el resto de las funciones del cerebro y la consciencia, lo que incluye la capacidad de planificación, el raciocinio y la reflexión, la toma de decisiones, la memoria de trabajo y el control de los impulsos (la gestión emocional). La amígdala, a su vez, es la zona del cerebro donde se generan las emociones, como el miedo, la ira, la tristeza, la alegría y la sorpresa, entre otras. También se ha demostrado que la percepción de bienestar de la madre durante las últimas fases del embarazo en relación con su entorno psicosocial facilita el establecimiento de conexiones neuronales en las zonas de control de las funciones ejecutivas de sus hijos.

Sin embargo, los conocimientos concretos y directos del mundo exterior se inician tras el nacimiento. Al nacer, el cerebro de los recién nacidos se parece al de los adultos, pero dista mucho de haber concluido su desarrollo. Durante un tiempo continúa generando nuevas neuronas, se producen extensos procesos de migración neuronal y continúa haciendo sinapsis a un ritmo acelerado, muchas de dichas neuronas se eliminarán posteriormente durante la denominada poda neural. Aproximadamente a los 4 años, el cerebro del niño ya tiene el mismo número de neuronas que conservará toda su vida. Sigue incrementando su complejidad en lo que se refiere a las conexiones neuronales, pero ya no crecerá más. Estos hechos indican, de un lado, que el aprendizaje se mantiene durante toda la vida (puesto que se van haciendo conexiones neuronales nuevas) pero, de otro lado, que las etapas más influyentes, las

“Un buen desarrollo sensoriomotor en la primera infancia es crucial para el desarrollo posterior de todas las demás capacidades cognitivas.”

que pueden marcar las mayores diferencias a nivel conductual, de percepción y de autopercepción, son las que corresponden a la primera infancia, cuando buena parte del cerebro todavía se está construyendo.

La adquisición de conocimientos

Todos los aprendizajes nos llegan del exterior a través de los órganos de los sentidos, sin excepción. También podemos adquirir conocimientos reflexionando sobre experiencias previas, pero estas experiencias previas han llegado en algún momento u otro a través de los órganos de los sentidos. Los sentidos son, pues, nuestra puerta al mundo, para conocerlo, interpretarlo e interactuar con él.

No todas las áreas del cerebro generan nuevas conexiones y maduran al mismo tiempo o siguiendo un mismo patrón. Cada área tiene su propio ritmo de crecimiento y de adquisición de complejidad en función de las experiencias que recibe, adaptado a cada etapa del desarrollo corporal. Así, por ejemplo, la denominada corteza sensorial, que es la encargada de recoger e interpretar las informaciones que llegan a



través de los órganos de los sentidos, y la corteza motora, cuya función es dirigir y controlar los movimientos corporales, son de las primeras que empiezan a madurar, mucho antes de que lo haga, por ejemplo, la corteza prefrontal, que sustentará los procesos cognitivos más complejos como la abstracción, la planificación, el raciocinio, la toma de decisiones y el control de las funciones ejecutivas, entre otros. En la Figura 1 se muestra el ritmo de crecimiento, de establecimiento de conexiones y

de maduración de tres áreas concretas del cerebro desde las últimas fases del desarrollo fetal y durante toda la infancia y la adolescencia. Obsérvese que la corteza sensoriomotora presenta el punto de maduración máximo durante la primera infancia, hasta los tres años aproximadamente, antes que, por ejemplo, las zonas implicadas en la adquisición y generación de lenguaje o las de control de las funciones ejecutivas. Dicho de otro modo, las primeras experiencias, los primeros aprendizajes, deben ser mayoritariamente sensoriales y motores. Un buen desarrollo sensoriomotor repercutirá favorablemente en el desarrollo posterior de todas las demás capacidades cognitivas. Buscando un símil, equivaldría a construir una casa empezando por los cimientos, no por el tejado.

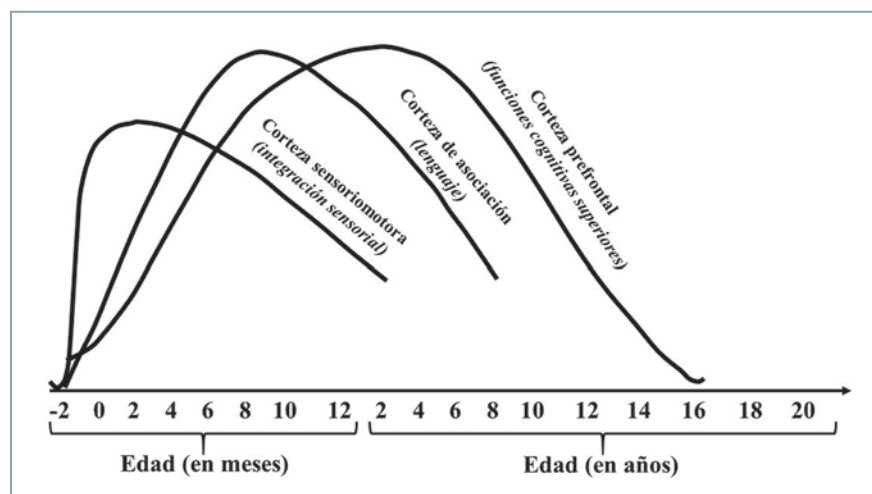


Figura 1. Ritmos de crecimiento y maduración de distintas áreas de la corteza cerebral en respuesta a las experiencias proporcionadas por el entorno. Obsérvese que la base de cualquier aprendizaje posterior es la maduración de las zonas sensoriales y motoras del cerebro, que constituyen los cimientos para la adquisición del resto de conocimientos.

Fuente: Bueno, D. *Neurociencia aplicada a la educación*. Editorial Síntesis, 2019.

Desde el nacimiento hasta los tres años, los programas genéticos que intervienen en la construcción y la maduración morfológica y funcional del cerebro favorecen el establecimiento de conexiones neurales entre áreas cercanas de la corteza cerebral. El objetivo biológico principal de esta etapa de desarrollo cerebral es absorber la mayor cantidad de información posible sobre el entorno, incluido el entorno social, lo que facilita que los patrones de conducta se adapten a dicho entorno. En este sentido es importante destacar que una de las funciones principales del cerebro es permitir la adaptación del comportamiento del individuo al entorno en que vive, aprendiendo de este entorno con un objetivo claro: poderse anticipar a las situaciones futuras, que por definición son dinámicas, cambiantes e inciertas.

La sensorialidad y el juego

Como se ha dicho, uno de los primeros aspectos de maduración cerebral que se produce durante la primera infancia es el desarrollo sensorial. Al nacer, todos los órganos de los sentidos están ya activos y transmiten señales hacia el cerebro, para comunicar los estímulos que reciben. Los seis sentidos están funcionando. Sí, lo han leído bien, y no es ningún error: "los seis



sentidos". Tradicionalmente, cuando se habla de los sentidos, y así consta en casi todos los libros de texto, se citan cinco sentidos: la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato. Y tendemos a olvidarnos de otro más, tan importante como estos cinco, la propiocepción. La propiocepción nos informa del estado del cuerpo, de la posición relativa de los músculos, de su tensión, de los movimientos que efectúan, etcétera. Su base biológica reside en una gran cantidad de terminaciones nerviosas que tenemos repartidas por todo el cuerpo. También hay quien distingue la propiocepción de la nociocepción, esto es, la posición del cuerpo (propiocepción) de las sensaciones de dolor o incomodidad que se pueden producir (nociocepción), pero es una distinción basada sobre todo en la interpretación que hacemos de este sentido corporal. Sea como fuere, nacemos con los seis sentidos activos.

Sin embargo, el cerebro no nace "enseñado" en lo que se refiere a la interpretación de los mensajes provenientes de los distintos órganos de los sentidos, y muy especialmente en cuanto a la integración de los diferentes sentidos para dar una imagen unificada y coherente del entorno. De ello se encarga una zona de la corteza cerebral que se denomina corteza de integración, y que sirve de enlace entre las zonas para los distintos sentidos, la corteza motora y la corteza prefrontal, donde, como he dicho, residen las funciones cognitivas más complejas. Por este motivo es importante ejercitar todos los sentidos de manera global e integrada. La ejercitación sensorial

durante la primera infancia, esto es, de la vista, el oído, el tacto, el olfato, el gusto y la propiocepción, va a resultar clave para el futuro desarrollo de los niños y las niñas, puesto que todos los conocimientos posteriores que adquieran y que deban adquirir se irán construyendo sobre ella. Cabe recordar que todo aprendizaje llega al cerebro a través de los órganos de los sentidos, por lo que un buen aprendizaje sensorial a estas edades no solo contribuye a favorecer la integración de aprendizajes más efectivos posteriormente, sino que resulta crucial para ello. Esto implica que a estas edades a los niños y a las niñas se les debe proporcionar tanta riqueza y tantas experiencias sensoriales como sea posible.

En este sentido, la forma innata que tenemos de adquirir los conocimientos sensoriales es a través del juego. Y así es como se los deberíamos facilitar. A través del juego experimentan con el entorno y se relacionan con él. Jugar con cualquier tipo de cosas, tanto objetos cotidianos adaptados a su edad como con toda suerte de elementos naturales. Que los puedan tocar, oler, oír, etcétera, al mismo tiempo que experimentan con el movimiento de su propio cuerpo, para trabajar también la propiocepción. Tanto juego concreto, que les permitirá adquirir patrones de conducta con respecto a su entorno natural y social, como también juego simulado, que además estimulará su creatividad y la capacidad de abstracción. En este sentido cabe enfatizar que el juego simulado también es imprescindible para el desarrollo y la maduración del cerebro de las niñas





y los niños. Este juego implica, por ejemplo, entender que otra persona está actuando al usar un plátano como si fuese un teléfono.

También cabe destacar el juego motor fino, con objetos razonablemente pequeños adaptados a su edad que les permitan adquirir destreza manual, y juego físico que implique todo el cuerpo, como correr, saltar, girar, bailar, circuitos de psicomotricidad que incluyan equilibrio y planificación, etcétera. Curiosamente, las redes neuronales que permiten la manipulación manual fina son las mismas que permiten articular un lenguaje complejo, así que el juego no solo implica conocimiento del exterior sino la potenciación de otras habilidades cognitivas. Dibujar, pintar y hacer cenefas. Jugar con letras y con números, no como parte del lenguaje y las matemáticas (eso ya vendrá más adelante), sino como simples objetos de juego que después recuperarán cuando les sea necesario.

Jugar solos y con compañeros, para aprender también que implica compartir y cooperar, y para aprender las primeras nociones de empatía. Sin olvidar el juego en que también participan adultos, puesto que la imitación es una fuente muy importante de aprendizajes. Pero siempre por medio de situaciones que impliquen sensorialidad y dosis de alegría y diversión, que posteriormente van a ser las puertas de entrada a otras funciones mentales primordiales para los aprendizajes, como la motivación. Resumiendo, los aprendizajes más importantes en la primera infancia, que van a influir en los aprendizajes posteriores durante toda su vida, son los sensoriales, a través del uso y la integración de los seis sentidos, y la forma instintiva de adquirirlos es a través del juego.

Como leí no hace mucho pintado en el ábside de la iglesia de Sant Pere de Vallferosa, situada en el corazón de Cataluña, "*En la seva menudesa cada llavor*

conté l'esperit de l'arbre que serà demà" ("En su pequeñez cada semilla contiene el espíritu del árbol que será mañana"). Pero para que germine esta semilla debemos sembrarla en tierra fértil. No olvidemos que el objetivo biológico de estos primeros aprendizajes sensoriales es explorar y conocer el entorno y a nosotros mismos, a partir de la observación, la percepción, la manipulación y la experimentación. **RM**

Bibliografía

Bueno, D. (2017) *Neurociencia para educadores*. Barcelona: Editorial Octaedro.

Bueno, D. *Neurociencia aplicada a la educación*. Madrid: Editorial Síntesis, 2019.