



## Isaura Blanco

Fundador de la empresa de tecnología aplicada al aprendizaje, Habilmind. Colaborador habitual de la Unesco y la OCDE.

Conferencista e investigador con más de 40 años de experiencia en el aula y en la aplicación de las TIC en la educación. Premio Nacional de Investigación e Innovación Educativa por el Ministerio de Educación de España.



# Arquitectura neurológica del aprendizaje

El inicio del siglo XXI inauguró también un horizonte promisorio para el aprendizaje: la educación, la psicología y la neurología se fusionaron para lograr un objetivo común: cómo desarrollar un mejor aprendizaje, con bases científicas. Con esas alianzas, los procesos educativos tienen una naturaleza científica y son también un arte. Las aportaciones de las neurociencias no dictan el desarrollo curricular, sino que inspiran aplicaciones creativas de los profesores a partir de los procesos neurológicos comprendidos en todos los aprendizajes.

La educación como ciencia obliga a los profesores a profesionalizar su trabajo y actualizar métodos, materiales y programas, según las informaciones que aporta la neuropsicología. El arte aparece cuando el educador elabora intervenciones personalizadas, acordes a las necesidades de cada alumno, con ritmos, dosis y oportunidades específicas, que van más allá de recetas o procedimientos estereotipados.

El concepto de aprendizaje no debe reducirse al área académica, sino entenderse como el proceso general de adaptación al mundo en el que nace un



DISPONIBLE EN PDF

<https://santillana.com.co/rutamaestra/edicion-25/arquitectura-neurolologica-del-aprendizaje>

niño. Además, y sobre todo, incluye el aprendizaje de valores, actitudes y la conciencia moral.

El aprendizaje humano se adquiere por dos procesos: la plasticidad y la poda neurológica. El primero se origina por la formación de circuitos neurológicos activados por un reto, una dificultad o por la ambigüedad. El cerebro activa neuronas que inmediatamente reclutan la ayuda de otras para dar una respuesta oportuna al reto. La plasticidad neurológica es potente ante la curiosidad, el reto y la dificultad, hábitat natural del niño, sobre todo antes de los 7 años de edad.

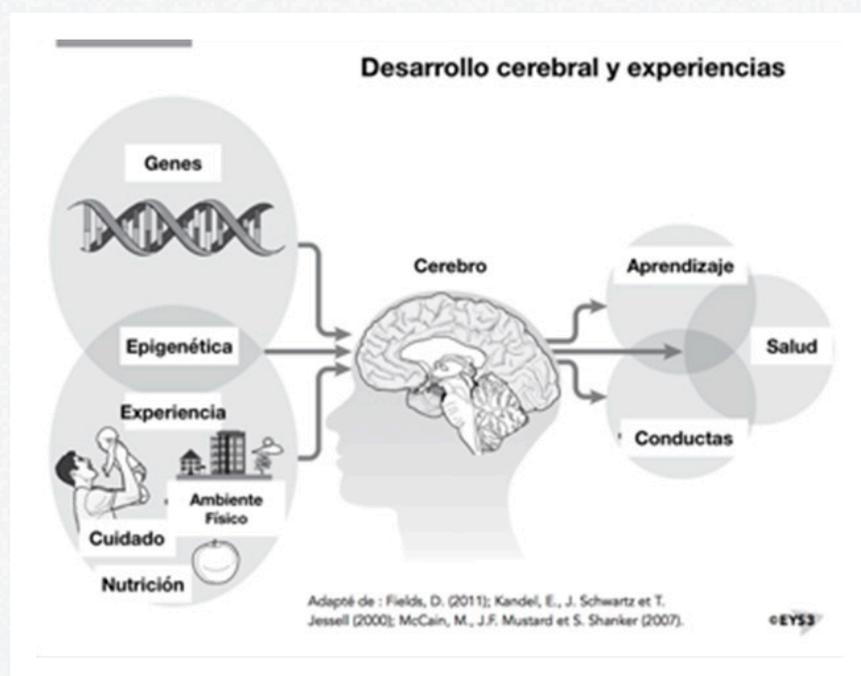
El segundo proceso es la poda neuronal y realiza una función opuesta a la plasticidad: al igual que la poda de un árbol, este proceso quita aquellas conexiones no utilizadas para dar fuerza a las que sí han permanecido activas, para darles más fuerza y economizar energía cerebral.

Según el ejercicio de estos dos procesos neurológicos, la plasticidad se da siempre que el niño enfrenta retos, desafíos, dificultades o situaciones nuevas (curiosidad). La escuela y la familia deben proponer este ambiente de crecimiento neuronal y no solo repeticiones mecánicas que asienten lo que se ha aprendido como un elemento nuevo.

## La epigenética

El permanente debate sobre la influencia predominante de la genética o la educación fue uno de los primeros asuntos resueltos por la neurología. La respuesta fue la epigenética (literalmente, *control sobre la genética*): cómo las señales ambientales seleccionan, modifican y regulan la actividad genética. Esta nueva ciencia revela que nuestros genes están constantemente remodelados en respuesta a las experiencias de la vida; en otras palabras, nuestras percepciones de la vida modelan nuestra biología. (Lipton, "Biology of Belief", 2005).

La materia (el cuerpo) y la energía (la mente) están íntima y constantemente entrelazados, al grado de que solo el 5% de las enfermedades, en especial, cáncer y cardiovasculares, pueden atribuirse a la herencia. La mente no está focalizada en la cabeza, sino que está distribuida por la señal de las moléculas a todo el cuerpo. La mente puede generar "moléculas de emociones" y distribuir las por todo el cuerpo, sobre todo a través de circuitos mecanizados que son los hábitos.



El esquema anterior ilustra la conjugación entre la genética y el medioambiente, de la que resultan las conductas, el aprendizaje y la salud. Por lo tanto, los genes pueden estar silenciosos o activos, dependiendo de los factores ambientales, donde se ubica con primacía, la educación.



---

## Infancia, neurología y aprendizaje

---

Con frecuencia se exagera la idea de que los bebés necesitan mucha estimulación intelectual directa para incrementar su inteligencia. Joseph Chilton Pearce (“Magical Child”, 1992) y Michael Mendizza (“Magical Parent-Magical Child”, 2003) enfatizan que el juego es la clave para optimizar el aprendizaje de los bebés. Los niños necesitan padres que, en forma de juego, estimulen la curiosidad, la creatividad y la sorpresa, que guía a los niños hacia el descubrimiento del mundo. Los genes de los niños solo reflejan su potencial, no su destino; y depende de los adultos la posibilidad de un ambiente que permita el desarrollo de la mejor versión de cada uno.

Kim John Payne, autor del libro “Simplicity Parenting” sugiere que los niños saturados de información o con un ritmo de vida acelerado, terminan resintiendo problemas en su sistema neurológico de atención: es necesario que haya menos juguetes, menos actividades extraescolares, diversiones de pantalla y actividades dirigidas por los adultos. Ante una vida más simple, en cuatro meses desaparecen los problemas de atención en un 68%, igualmente, las aptitudes escolares y cognitivas mejoran en un 37%.

El estudio “The Early Catastrophe” muestra los datos obtenidos en familias de todo el espectro socioeconómico, con niños entre 7 meses a 3 años. Se demostró que el 86-98% de las palabras utilizadas por los niños a los 3 años provenían directamente del vocabulario de sus padres. La sintaxis y el estilo de conversación eran igualmente semejantes a los de sus padres. La convivencia afectiva y atenta de los padres es crucial para el desarrollo del lenguaje, piedra angular del aprendizaje total. El vocabulario es una de las áreas fundamentales para el desarrollo del lenguaje y los niños lo aprenden solamente cuando proviene del entorno humano, no de las máquinas.

En la primera infancia, las relaciones afectuosas y tranquilas propician la secreción de la oxitocina, una molécula extraordinaria que detiene la producción del cortisol (hormona del estrés) y activa el círculo virtuoso de la secreción de endorfinas, serotonina y dopamina. Además, los lazos sociales positivos favorecen el desarrollo de nuevas neuronas y aumentan las conexiones sinápticas (plas-

ticidad neuronal). La dopamina genera impulso, motivación, entusiasmo, placer, creatividad. La serotonina estabiliza el humor y las endorfinas suscitan un gran sentimiento de bienestar.

La libertad de movimiento es fundamental para el desarrollo neurológico del niño: permite que los niños encuentren su postura natural para que emerja una armonía colectiva: cada uno está en su lugar y el desarrollo de cada individualidad se muestra en una comunicad centrada, rica y ordenada. Por esta razón, podemos afirmar que “el niño piensa con el cuerpo”, como lo hemos dejado asentado en una metodología sistemática de psicomotricidad. Uno de los grandes cambios en la escuela infantil latinoamericana es el retorno a las raíces: los niños menores de 7 años necesitan más movimiento y menos actividades sedentarias, incluyendo las que se dirigen por el papel y el lápiz.

Otro factor que merece revisión es el de la evaluación de los resultados de los niños menores de 7 años. Es conveniente evaluar más bien los ambientes en los cuales se desarrollan los niños. El enfoque de Celine Alvarez (“Les Lois Naturelles de l’Enfant”, 2016) enfatiza los siguientes elementos: “¿El entorno es suficientemente nutritivo para el espíritu humano en pleno crecimiento? ¿Despierta el entusiasmo, el impulso y la generosidad? ¿Ofrece una plataforma adaptada que favorezca el reencuentro humano, el reposo y el bienestar? ¿Proporciona acceso a la cultura humana de manera concreta, global, atractiva? ¿Ofrece constantemente un lenguaje preciso, claro, refinado? El término *pedagogía activa* es un pleonasma: no existe pedagogía digna de tal nombre que no sea activa.

---

## Adolescencia, neurología y aprendizaje

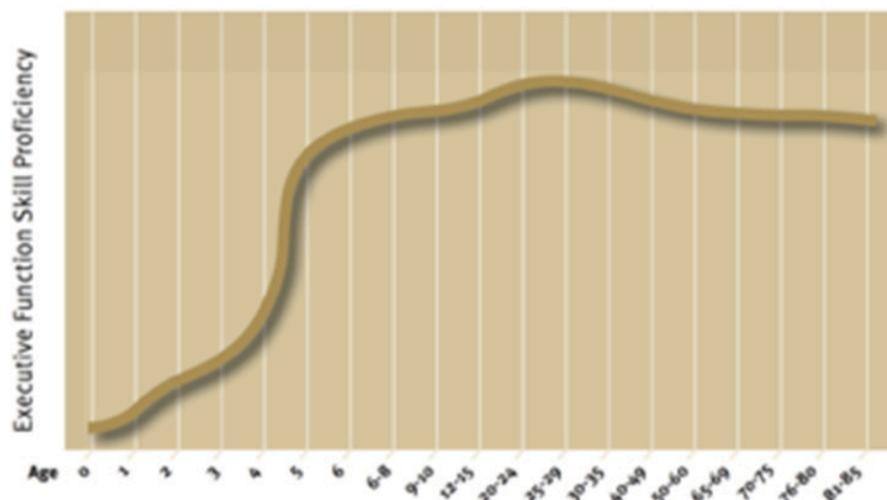
---

Durante la adolescencia continúa el proceso de desarrollo neuronal hasta bien entrada la primera adultez (20-25 años).

Entre las funciones más importantes está el desarrollo de las funciones ejecutivas del cerebro que son 3:

\* La memoria operativa: representa la capacidad para guardar una información en la memoria de trabajo durante el tiempo de ejecución de una tarea. Los problemas derivados del déficit de atención se generan en esta función ejecutiva.

## Executive Function Skills Build Throughout Childhood and Adolescence



- \* El control inhibitor: capacidad de autocontrol, concentración e inhibición de las distracciones. Afecta, por supuesto, la capacidad de atención.
- \* La flexibilidad cognitiva: es la reacción positiva ante el error, la posibilidad de generar planes alternativos de solución ante un problema.

Durante la infancia, estas competencias ejecutivas son latentes y, por esa razón, los grupos son desorganizados e inquietos, la atención es volátil y dispersa, generando un clima en el aula que exige creatividad y rapidez de reacción en los profesores de educación infantil.

El cerebro adolescente tiene un 80% de funcionamiento maduro. La brecha del 20% es crucial y explica el comportamiento caótico, las alteraciones de humor, la irritabilidad, la impulsividad y explosividad, así como la inhabilidad para enfocar y conectar con los adultos. Además, este 20% está detrás de las tentaciones para el consumo de alcohol y drogas y la tendencia a conductas de riesgo y temeridad, incluyendo el área sexual.

Un grupo de investigadores de la UCLA descubrió que un alto nivel de inteligencia está relacionado con un crecimiento prolongado y acelerado en la infancia, seguido por una poda cortical vigorosa en la adolescencia.

La plasticidad es otra forma de llamar al aprendizaje. Mientras más actividad existe entre un grupo

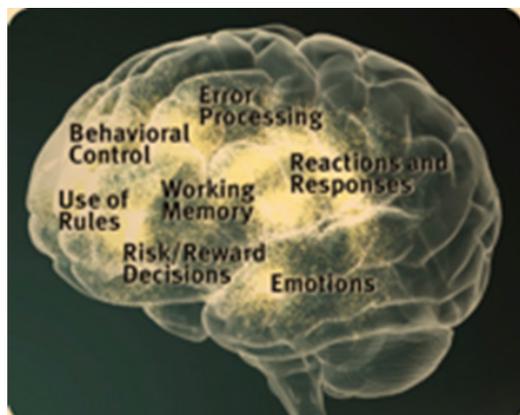
específico de neuronas, la sinapsis es más fuerte. El cerebro crece como resultado de esta actividad. De hecho, el cerebro infantil tiene más sinapsis estimuladoras que inhibitorias. Mientras el estímulo sea más reciente y frecuente, el aprendizaje será más fuerte.

Una de las tareas más importantes en la adolescencia es el establecimiento de límites protectores, pues los hiperexuberantes cerebros adolescentes no pueden hacer esta función.

El mundo actual ofrece al adolescente más opciones que hace 5 años, por lo que es necesario acompañarlo en la adecuada toma de decisiones. Abandonados a sus propios recursos y equipos electrónicos, los adolescentes frecuentemente acceden a información estresante, inapropiada, peligrosa en Internet. La plasticidad, factor de crecimiento en el aprendizaje, también es el ingrediente de riesgo ante situaciones o químicos que pueden hacer estragos en el cerebro adolescente.

El cerebro madura de atrás hacia delante y es fundamental que los educadores aprovechen las ventanas de oportunidad para realizar intervenciones eficaces. En el siguiente cuadro aparecen las adquisiciones cerebrales que, en forma gradual, se implantan como hábitos.

La transición entre la infancia y la adolescencia está gobernada por tres factores:



- \* Los niños deben sentirse emocionalmente seguros para pasar del control externo a la autogestión.
- \* Los niños deben adquirir habilidades conductuales suficientes para autocontenerse.
- \* Los niños deben sentir seguridad para buscar y asumir la responsabilidad de su propia conducta.

En otras palabras, la transición de la infancia a la adolescencia se caracteriza por una mayor autonomía moral, con un acompañamiento inteligente, que media entre la sobreprotección y el abandono. “Andamiaje” es la palabra que mejor explica el desarrollo de las habilidades que adquieren los niños/adolescentes para que se gestionen a sí mismos. Conforme su propia estructura es más sólida, se desmantela gradualmente el andamiaje.

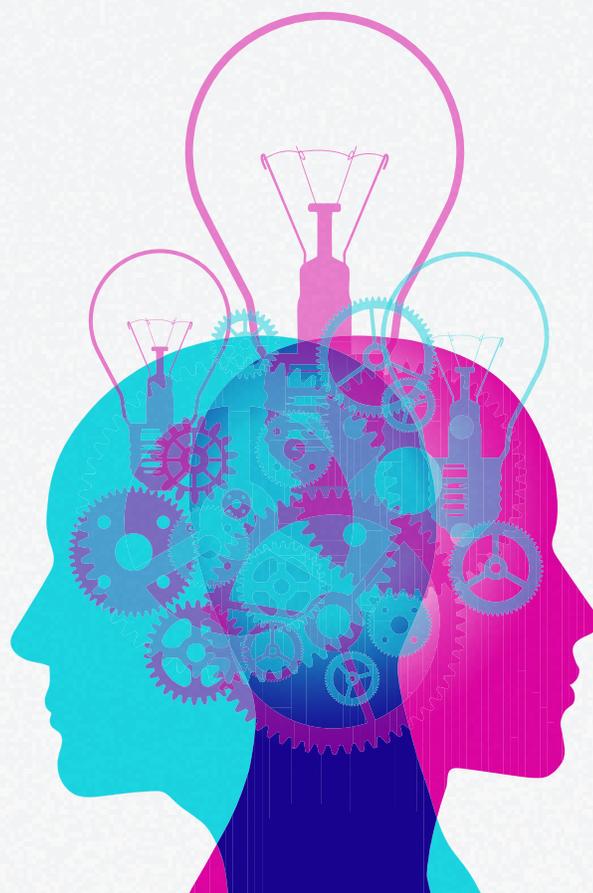
El cerebro adolescente tiene una hiper-abundancia de materia gris (las neuronas que forman los bloques básicos del cerebro) y una escasez de materia blanca (la conectividad que ayuda al flujo eficiente de la información de una parte del cerebro a otra). Las intervenciones educativas sistemáticas van logrando un equilibrio en esta configuración transitoria hasta hacerla estable y madura.

Una de las razones de los hábitos en el cerebro adolescente es que las funciones ejecutivas, mencionadas anteriormente, incluyen la llamada memoria prospectiva, que es la habilidad para mantener en la mente la intención para la ejecución de ciertas acciones en el futuro. El enfoque sobre todo se activa en los lóbulos parietales que reducen la actividad extraña y permiten que el cerebro se concentre en una actividad y después, en otra. La multitarea no solo es un mito, sino un peligro, especialmente en el cerebro adolescente.

Una exuberante e inmadura amígdala contribuye a la explosividad adolescente: esta misma condición explica, en parte, la histeria ante cualquier contrariedad.

Un último elemento a considerar en el cerebro adolescente: el *Journal of Youth and Adolescence* reportó en 2012 que los hábitos deficientes en el sueño tienen un impacto notable en las conductas negativas: 7 horas o menos de sueño incrementaban la propensión a robos, vandalismo y rompimiento de reglas. Si el sueño es de 5 horas o menos, el impacto se advertía en violencia, peleas físicas. Emocionalmente, la falta de sueño propicia agresión, impaciencia, impulsividad, baja autoestima, propensión a cambios de humor. En el terreno cognitivo, el impacto se advierte sobre todo en: inhibición de la creatividad, lentitud en las habilidades para solucionar problemas, incremento de olvidos, dificultad para aprender.

La neurología ha expandido el horizonte de la educación comprobando muchas hipótesis sobre el aprendizaje y modificando otras posturas pedagógicas. Al mismo tiempo, es un reto para la innovación educativa en su esencia y misión. Solo así podremos responder al lamento del niño eterno que nos cuestiona incesantemente: “Si me amas, ¿por qué no crezco?”.**RM**





programa  
**LOGROS**

**Desarrollamos habilidades  
cognitivas y socioemocionales  
para la vida**

**i** Sabías qué un estudio que se hizo con estudiantes de primaria, poniéndoles un sensor en la muñeca para medir su actividad cerebral, arrojó que esta actividad en los alumnos cuando tienen una clase magistral, es la misma que cuando ven televisión, es decir, casi nula.

**El cerebro necesita emocionarse para aprender y generar procesos de desarrollo de habilidades sostenidos en el tiempo.** **!**