

Los programas de formación docente a la luz del conocimiento actual sobre el neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje

En los últimos años, el desarrollo de las neurociencias ha permitido una mejor comprensión del funcionamiento del cerebro y de los procesos de aprendizaje y manejo de información. En la formación de docentes es esencial que los alumnos adquieran un conocimiento básico sobre los fundamentos neuroestructurales y neurofuncionales del sistema nervioso central, pues estos constituyen una guía para los educadores que buscan una enseñanza más funcional, propositiva y fundamentada. Asimismo, resulta de suma importancia que los estudiantes conozcan y que los programas de formación docente se sustenten en las técnicas pedagógicas o conocimientos que se derivan del estudio en esta área.

Este “Aporte” presenta una selección de hallazgos recientes acerca de los procesos de neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje, que vienen a complementar y sustentar la formación y el quehacer profesional en la actualidad. Posteriormente se analiza cómo se ha integrado este conocimiento en los planes de estudio de las universidades costarricenses.

Aspectos del neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje con implicaciones en la formación de docentes

A continuación se presenta un conjunto de aspectos en los cuales la investigación en neurociencia aporta elementos por considerar en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La diversidad neuroevolutiva es un denominador común. Tal como señala Jensen (2000), cada estudiante es único y tiene el potencial de aprender, por lo que el docente debe conocer e implementar muchos formatos, técnicas y procedimientos de enseñanza para contribuir al aprendizaje significativo de cada alumno.

La interacción social es un aspecto básico para el aprendizaje individual. El aprendizaje se favorece y aumenta cuando el entorno proporciona al estudiante la oportunidad de discutir sus pensamientos, compartir y evaluar ideas con sus pares, involucrarse en actividades grupales y producir trabajos colaborativos (Brandt, 2000; Caine y Caine, 1995; Hill, 2001; Wolfe y Brandt, 1998). La retroalimentación es esencial para el proceso de aprendizaje, y ésta no viene solo del docente.

“Aprender haciendo” o aprendizaje activo. El o la docente debe buscar que el estudiante se incorpore y comprometa en su proceso de aprendizaje y facilitarle actividades que favorezcan la consolidación de los conceptos en la memoria mediante la técnica de “aprender haciendo”, no recargando un sistema de memoria en particular, sino aprovechando las distintas vías sensoriales de ingreso de la información, así como los diversos mecanismos que posee el sistema nervioso para fijarla y evocarla (Bruer, 1999; Winters, 2001; Wolfe y Brandt, 1998). En el aprendizaje activo, el maestro promueve la inmersión organizada en actividades complejas, es consciente de que los niños y niñas no aprenden únicamente de lo que él plantea en el aula, sino también de breves eventos, actividades en curso e interacciones sociales; en resumen, de lo que experimentan en el contexto físico y social. El profesional enfatiza en el significado y procura su comprensión, para lo cual crea ambientes de enseñanza y aprendizaje que permitan al estudiante involucrarse de manera activa y disciplinada en diferentes tareas (Bruer, 1999; Caine y Caine, 1995). En este sentido, los métodos típicos de “hablar y mostrar”, como las lecturas, fotocopias, explicaciones, láminas y libros de texto, activan solo algunas de las múltiples áreas del cerebro.

Períodos críticos versus períodos sensitivos en el desarrollo cerebral: ¿favorecer experiencias

“especializadas” o vivencias típicas? La evidencia neurocientífica actual señala que no se requiere una educación selectiva y especializada, sobre todo en los primeros años de vida, dado que no existe una necesidad biológica que justifique apresurarse y empezar los procesos de educación y enseñanza formal cada vez más y más temprano; lo fundamental es que, desde que se inicia ese contacto con el entorno externo, la persona tenga la oportunidad de vivir las experiencias típicas a las que acceden sus congéneres en determinada edad, lo que resulta vital para aprovechar la capacidad plástica¹ del cerebro (Blakemore y Frith, 2005).

Desarrollo cerebral y adolescencia. Durante la adolescencia el cerebro continúa desarrollándose. En este período la maduración de la corteza frontal experimenta cambios trascendentales, particularmente en las áreas prefrontales y orbitales, donde subyacen y se generan los procesos de razonamiento, análisis, juicio y toma de decisiones, entre otras funciones superiores (Baron-Cohen, 1999; Etchepareborda, 2005; Happé, 1999; Lezak et al., 2004). Esto subraya la importancia de los procesos educativos en esta etapa de la vida. La educación secundaria debe dirigir esfuerzos significativos hacia el fortalecimiento del autocontrol, la resolución de problemas, la evaluación y autoevaluación críticas, la toma de decisiones, la previsión de consecuencias, la planificación, la flexibilidad y el autoconocimiento, entre otras funciones ejecutivas cuyos fundamentos neurobiológicos atraviesan fases de maduración y transformaciones cruciales en la adolescencia (Blakemore y Frith, 2005; Hill, 2001).

Importancia de las funciones de atención. La intensidad del estímulo, así como su novedad, y las asociaciones con experiencias previas o las demandas de la tarea, inciden en el grado de atención. Lezak et al. (2004) y Jensen, entrevistado por D’Arcangelo (1998), destacan que los períodos de atención de los estudiantes son muy variables y que el cerebro típico trabaja en lapsos de altos niveles de atención, seguidos por otros de niveles más bajos. De ahí que sea necesario conocer las características individuales en este ámbito y proponer actividades diversas, que alternen situaciones retadoras y demandantes con otras más relajantes, que permitan a los alumnos asimilar las dificultades. Intercalar ejercicios de escritura, lectura, juego, trabajo grupal, enseñanza entre pares, actividades de relajación, ayuda a sacar el máximo provecho a los períodos de mayor atención por parte de las y los estudiantes.

Emoción, motivación y entornos de enseñanza y aprendizaje. Las memorias de eventos que conllevan una alerta emocional usualmente son más vívidas, claras, estables y mejor recorda-

das, que las memorias de eventos ordinarios o de estímulos neutrales. También se ha demostrado que el reto favorece el aprendizaje (Caine, entrevistado por D’Arcangelo, 1998). Sin embargo, la emoción puede afectar el proceso de aprendizaje si es demasiado “fuerte”; es decir, si lo que sucede se percibe como una amenaza y ello genera ansiedad, el aprendizaje (y la evocación de las memorias) se ve afectado de manera negativa. Jensen, entrevistado por D’Arcangelo (1998), anota algunas actividades de aula que pueden comprometer positivamente las emociones, entre ellas los debates entre los estudiantes, las celebraciones para el inicio o el fin de un tema o proyecto, la retroalimentación y la exposición pública de experiencias, entre otras, así como la actitud que tenga el adulto durante esas actividades y en el período de clase en general.

Sistemas de memoria y su aprovechamiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para el docente, la utilidad de conocer el funcionamiento de los sistemas de memoria es múltiple. Por ejemplo, una de las implicaciones educativas de la memoria es que el cerebro aprende mejor a través de la repetición (especialmente en etapas tempranas), pero esto no significa que los contenidos del currículo por desarrollar en el entorno escolar deban impartirse siempre de la misma manera; por el contrario, hoy se sabe que aprovechar todas las vías sensoriales aferentes aumenta la probabilidad de que el concepto se consolide en la memoria. Pese a ello, tradicionalmente la enseñanza se ha focalizado en la memorización-entendida como la reproducción casi literal de un concepto- y ha sido dominada por recursos como los libros de texto y las lecturas, con escasa cabida para la reflexión y para tareas activas que promuevan la asimilación de contenidos de diferentes modos. De igual forma, la evaluación suele basarse en datos cuantitativos, en los que predominan los formatos de elección múltiple, pareos o falso y verdadero, que miden si los estudiantes pueden recordar las ideas planteadas por el profesor o el libro de texto, sin espacio para la reflexión o para actividades que arraiguen aun más el conocimiento (Caine y Caine, 1995).

Entornos de enseñanza: aprendizajes significativos y funcionales dentro de contextos coherentes.

El ambiente debe proporcionar a las y los estudiantes la oportunidad de adjudicar un sentido funcional a lo que están aprendiendo (Caine y Caine, 1995; Wolfe y Brandt, 1998). El aprendizaje se facilita cuando el entorno es ordenado y coherente, cuando los alumnos tienen tiempo para absorber, consolidar y practicar lo que están aprendiendo, cuando las actividades están secuenciadas y el currículo entrelaza los tópicos estratégicamente,

avanzando en grados de dificultad mediante niveles subsecuentes, guiado por la investigación acerca del desarrollo de las distintas capacidades (Caine y Caine, 1995; Hill, 2001; Lowery, 1998). El ambiente escolar debe promover que los estudiantes sean capaces de construir, de manera progresiva, la comprensión de grandes ideas sobre un concepto, relacionando el conocimiento nuevo con el conocimiento previo, utilizando métodos que fomenten la capacidad de elaborar el significado por ellos mismos, explorando los nexos y asociándolos con sus vivencias anteriores (Lowery, 1998).

El aprendizaje mediante la imitación y la construcción de modelos. Las investigaciones en neurociencias han demostrado que, al observar o pensar en una acción, el cerebro pone en funcionamiento áreas similares a las que se activan cuando esa misma conducta se lleva a la práctica, y que, con ese ejercicio previo, las posibilidades de desempeñarse con éxito aumentan, pues se está mejor preparado para enfrentar esa situación y ejecutar lo que se pide (Ganis et al., 2004; Kosslyn, 2005; Pascual-Leone et al., 2005; Schwartz y Begley, 2003). Se conoce

también que aprender mediante la observación y la imitación por lo general es más fácil que si el mismo proceso debe hacerse solo con base en descripciones verbales o escritas (sin importar qué tan detalladas sean éstas; Blakemore y Frith, 2005). Esto pone de manifiesto que lo que el niño percibe y aprende no son únicamente los contenidos del currículo escolar que se desarrollan a diario, sino también gran cantidad de información que transmite el docente (incluyendo sus propios valores y creencias, así como su actitud hacia la tarea de enseñar).

Incorporación de conocimientos sobre el neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje en los programas de formación de docentes

Con el propósito de conocer el grado de incorporación del conocimiento actual sobre el neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje en la formación docente en el país, se escogió un grupo de universidades públicas y privadas que imparten las carreras de Educación Preescolar, Educación Primaria y Educación Especial. Siguiendo con el criterio

Cuadro 3.17

Planes de estudio analizados

Universidad	Plan de estudio
UCR	Bachillerato en Educación Preescolar. Bachillerato en Educación Primaria. Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en Educación Especial.
UNA	Diplomado en Pedagogía con acento en Educación Preescolar. Bachillerato en Pedagogía con concentración en Educación Preescolar. Diplomado en Pedagogía con acento en I y II ciclos de la Educación General Básica. Bachillerato en Pedagogía con concentración en I y II ciclos de la Educación General Básica. Bachillerato en Educación Especial con énfasis en Integración.
UNED	Diplomado en Educación Preescolar. Bachillerato en Educación Preescolar. Diplomado y Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en I y II ciclos. Bachillerato en Educación Especial.
Hispanoamericana	Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en Preescolar.
Ulatina	Bachillerato en Educación Preescolar.
UCA	Bachillerato en Ciencias de la Educación Preescolar. Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en I y II ciclos.
Uisil	Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en I y II ciclos.
Interamericana	Bachillerato en Educación Especial con énfasis en retardo mental, trastornos emocionales, defectos visuales y trastornos de la comunicación.
Unica	Bachillerato en Educación con énfasis en trastornos emocionales, defectos auditivos, defectos visuales, trastornos de la comunicación y retardo mental.

Fuente: Carazo, 2007

utilizado a lo largo del Informe, las universidades privadas seleccionadas son las que se encuentran en los primeros lugares en cuanto al porcentaje de graduaciones entre los años 2004 y 2006, en cada una de las carreras que se analizan en la presente investigación.

La conclusión general del estudio realizado es que no existen planteamientos de fondo que incluyan el componente de neurodesarrollo o de las bases neurobiológicas del aprendizaje como elementos sistémicos de los programas de formación docente analizados (Carazo, 2007).

Los planes de estudio (a nivel de bachillerato) también fueron revisados considerando la inclusión o no de asignaturas referentes a los principales aspectos que se derivan del conocimiento actual acerca de los procesos de neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje. Se encontró que, de las nueve universidades analizadas, cuatro imparten cursos específicos en esta materia: la UCR (dos cursos sobre bases neurobiológicas del desarrollo), la Universidad Interamericana (un curso acerca de bases neurológicas de las conductas), la UNA (un curso de fundamentos de Neurofisiología) y la Unica (un curso de bases neurológicas de la conducta). En todos los casos, las asignaturas forman parte de la carrera de Bachillerato en Educación Especial.

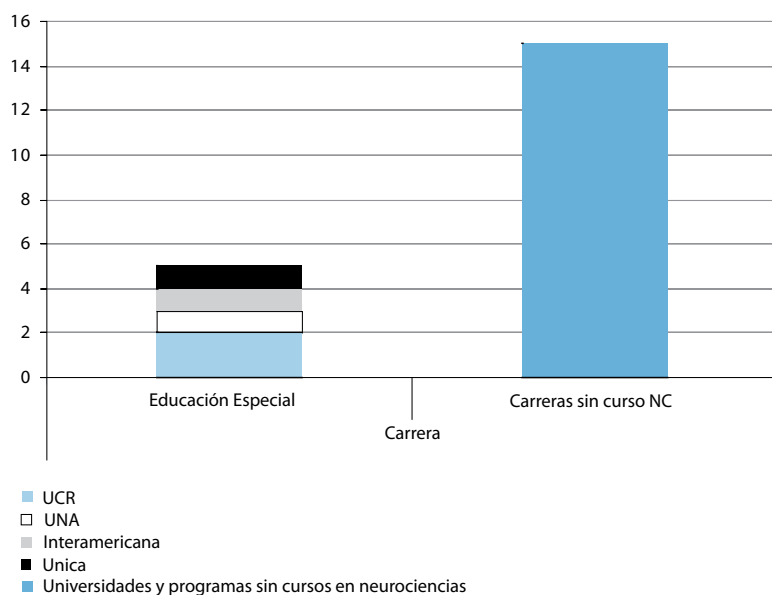
“Problemas de aprendizaje”, que contempla aspectos de la Neurofisiología y limitaciones para el aprendizaje, y “Nutrición y salud”, que abarca elementos de Anatomía y Fisiología del organismo humano.

- UNA (carrera de Preescolar): “Desarrollo cognitivo y aprendizaje del niño de 0 a 8 años”, que menciona aspectos biofisioneurológicos básicos del aprendizaje,
- Universidad de las Ciencias y el Arte (carrera de Educación Especial): “Psicología de la educación”, que incluye el contenido de factores fisiológicos del aprendizaje; “El tratamiento medicamentoso y sus efectos en la terapia”, que contempla los mecanismos para el aprendizaje, bases fisiológicas y bioquímicas.

De igual forma, y luego de un análisis en profundidad, se identificaron algunas asignaturas que hacen referencia a contenidos relacionados con factores físicos y biológicos importantes en el proceso de desarrollo y que, aunque no se menciona la orientación específica o el abordaje de los mismos, contemplan de manera general parte de la temática que aquí se analiza. En este sentido se señalan: la UCR, en la carrera de Primaria, “Procesos de desarrollo y su relación con el aprendizaje”, y en la carrera de Educación Especial, “Desarrollo y aprendizaje 1 y 2”; la UNED, en la carrera de Preescolar, “Desarrollo y atención del niño de 0 a 6 años”; la Universidad Hispanoamericana, en la carrera de Preescolar, “Desarrollo del niño en educación preescolar”; la UNA, en Educación Primaria, “Desarrollo de la niñez en I y II ciclos” y “Desarrollo humano y educación”; la Universidad Interamericana, en la carrera de Educación Especial, “Problemas del desarrollo infancia-niñez”, “Problemas del desarrollo, la adolescencia”, “Desarrollo de destrezas perceptuales” y “Trastornos emocionales y de conducta”; por último, la Universidad Florencio del Castillo, en la carrera de Preescolar incluye en la asignatura “Psicología del desarrollo del niño” aspectos generales que pueden relacionarse con el presente tema de estudio.

Gráfico 3.8

Inclusión de asignaturas sobre neurodesarrollo o bases neurobiológicas del aprendizaje en los 19 programas de estudio analizados



Fuente: Programas de estudio de las universidades.

Reflexión final

No ha existido en el país una intención generalizada de incluir los componentes neurocientíficos en los programas de formación docente. Considerando el potencial que tiene esta temática para elevar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el país, la incorporación

de ésta constituye una tarea prioritaria para las instituciones de educación superior encargadas de formar a las y los docentes.

Notas

- 1 Se refiere a la capacidad de cambio y adaptación del cerebro para incorporar nuevas experiencias y establecer nuevas conexiones neuronales. La plasticidad cerebral se manifiesta principalmente entre los 0 y los 6 años de edad, después se pierde gradualmente, sin desaparecer del

todo. La plasticidad se expresa en tres niveles: la sinapsis se hace más rápida, se desarrolla la capacidad de establecer nuevas conexiones, el uso de zonas del cerebro para otras actividades, de acuerdo con nuevos requerimientos.

