

Neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica: revisión basada en consulta a expertos

Pablo Chaverri Chaves¹

¹Instituto de Estudios Interdisciplinarios de la Niñez y la Adolescencia (INEINA), Universidad Nacional (UNA), Costa Rica

Resum

Aquest article presenta una revisió sobre la neurociència aplicada en l'educació a Costa Rica basada en una consulta a investigadors vinculats amb aquest camp. En una primera secció es refereix als orígens de la neurociència aplicada a l'educació. Seguidament, aborda les iniciatives actuals sobre aplicació de la neurociència a l'educació. Posteriorment, identifica obstacles per a l'aplicació de la neurociència a l'educació. A continuació, assenjala oportunitats de la neurociència aplicada a l'educació. Finalment, planteja recomanacions per a l'avanç de la neurociència aplicada a l'educació.

Paraules clau: neurociència, educació, ciències cognoscitives, Costa Rica.

Abstract

This article presents a review on applied neuroscience in education in Costa Rica based on a consultation with researchers linked to this field. In a first section, it refers to the origins of neuroscience applied to education. Then, addresses current initiatives on the application of neuroscience to education. It subsequently identifies obstacles to the application of neuroscience to education. Then, points to opportunities from neuroscience applied to education. Finally, it proposes recommendations for the advancement of neuroscience applied to education.

Keywords: neuroscience, education, cognitive sciences, Costa Rica.

Resumen

Este artículo presenta una revisión sobre la neurociencia aplicada en la educación en Costa Rica basada en una consulta a investigadores vinculados con este campo. En una primera sección, se refiere a los orígenes de la neurociencia aplicada a la educación. Seguidamente, aborda las iniciativas actuales sobre aplicación de la neurociencia a la educación. Posteriormente, identifica obstáculos para la aplicación de la neurociencia a la educación. A continuación, señala oportunidades de la neurociencia aplicada a la educación. Finalmente, plantea recomendaciones para el avance de la neurociencia aplicada a la educación.

Palabras clave: neurociencia, educación, ciencias cognoscitivas, Costa Rica.

Citació

Chaverri P. Neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica: revisión basada en consulta a expertos. JONED. Journal of Neuroeducation. 2022; 2(2): 57-65. doi: 10.1344/joned.v2i2.37491

Conflicto de intereses

El autor declara la ausencia de conflicto de interés derivado de este trabajo.

Editora

Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, España)

Revisores

Liliana Fonseca
Kethy Luz Perez Correa

El manuscrito ha sido aceptado por todos los autores, en el caso de haber más de uno, y las figuras, tablas e imágenes no están sujetos a ningún tipo de copyright.

Introducción

Si bien las neurociencias han tenido un gran desarrollo en los países más avanzados científicamente y estas se vieron fuertemente impulsadas por el desarrollo de tecnologías de neuroimagen en la década de los años noventa del siglo XX, la relación de las neurociencias con la cognición, el aprendizaje y la educación sigue siendo un gran reto en el mundo, pues de ninguna manera se puede considerar una cuestión resuelta, aunque sí muy avanzada, y ciertamente la calidad y precisión de las respuestas a este problema podrían tener un gran impacto en la educación. Ahora bien, este avance científico no ha ocurrido de igual manera en los países menos desarrollados, lo cual los puede dejar rezagados del aprovechamiento y aplicación contextualizada de los potenciales beneficios de este progreso. Dado lo anterior, resulta importante conocer los esfuerzos y avances realizados en países de menor desarrollo relativo a la neurociencia aplicada a la educación, pues esto puede servir para planificar futuras acciones, tanto en el ámbito interno de los países, como en el de la cooperación internacional.

Este artículo presenta una revisión del avance y estado de la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica. Su contenido se basa en una consulta realizada a cuatro académicos que trabajan en labores de investigación, docencia y extensión, relacionadas con el citado campo en este país, quienes dieron su consentimiento para que sus opiniones fueran publicadas. Estos especialistas son los siguientes:

- Jaime Fornaguera Trías, doctor en Neurofisiología de la Universidad Heinrich Heine en Düsseldorf, Alemania; director del Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) de la Universidad de Costa Rica (UCR).
- Michael Padilla Mora, máster en Ciencias Cognoscitivas de la UCR, investigador del proyecto "Fortalecimiento intersectorial para la atención integral del desarrollo de niños y niñas en Costa Rica".
- Melissa Mora Umaña, máster en Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica, coordinadora del Programa de Investigación en Fundamentos de la Educación a Distancia (PROIFED) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica.

- Diego Conejo Bolaños, doctor en Desarrollo Humano de la Universidad de Missouri, Columbia, Estados Unidos; investigador en el Instituto de Estudios Interdisciplinarios de la Niñez y la Adolescencia (INEINA) de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica.

La consulta realizada a estos profesionales giró en torno a los siguientes ejes, en todos los casos referidos al caso costarricense:

- Orígenes de la neurociencia aplicada a la educación.
- Iniciativas actuales sobre aplicación de la neurociencia a la educación.
- Obstáculos para la aplicación de la neurociencia a la educación.
- Oportunidades de la neurociencia aplicada a la educación.
- Recomendaciones para el avance de la neurociencia aplicada a la educación.

Seguidamente, se presentan los principales resultados de esta consulta.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es estudiar el avance y estado de la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica mediante una consulta a personas expertas.

Método

Este trabajo se basa en una consulta a personas expertas vinculadas a la investigación, docencia y extensión en neurociencia y educación. Se eligió y entrevistó, vía cuestionario abierto, a cuatro personas expertas, cuyo nombres, formación y procedencia se describió en la introducción. El cuestionario aplicado consistió en un instrumento abierto para conocer la opinión, experiencia y conocimiento de los entrevistados en cada uno de los ejes del presente estudio. El procesamiento de las respuestas obtenidas consistió en un análisis de contenidos en el que se identificaron temas principales de acuerdo con los ejes definidos previamente, en función de los cuales se editó y presenta aquí la información recopilada.

Resultados

1. Orígenes de la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica

En un primer momento se consultó a los citados investigadores: ¿Cuáles consideran que son los principales orígenes de la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica? A continuación, se presentan las principales respuestas dadas por las personas entrevistadas respecto a esta pregunta.

En opinión de Fornaguera¹, el interés por las neurociencias en la educación surge de una iniciativa mundial llamada "Mind Brain and Education" en la década de los años ochenta del siglo XX, pero que llegó posteriormente a Costa Rica. Considera este autor que la neurociencia siempre se ha aplicado a la educación, pero no de manera consciente, quizás porque en algunos momentos no ha tenido clara la direccionalidad. Esto ocurre porque todo aprendizaje se debe al sistema nervioso, por lo que es difícil separar las neurociencias de la educación.

Para Padilla² respecto a vinculaciones formales entre desarrollos neurocientíficos desde la academia con el sector educativo más amplio, hacia el año 2006, en lo que era entonces el Programa de Investigación en Neurociencia de la UCR, se inscribió el primero de dos proyectos que vincularon y fundamentaron este tipo de alianza. Se trató de una línea de investigación basada en pruebas neuropsicológicas para seguir de manera longitudinal el desarrollo ejecutivo y de teoría de la mente de niños y niñas, y a la que se asoció como investigadora Ana Isabel Cerdas, entonces jefa del Departamento de Educación Preescolar del Ministerio de Educación Pública (MEP).

Esto último debido a que, desde las primeras publicaciones de resultados, ese departamento coincidió con el interés como proyectistas de Odir Rodríguez y el propio Padilla de explorar las implicaciones de los resultados para las mediaciones pedagógicas que se realizaban en los preescolares en Costa Rica. En aquel entonces poco o nada se hablaba de funciones ejecutivas, ni de teoría de la mente y su neuroplasticidad asociada².

Indica Padilla² que, producto de estas iniciativas, se integró, años después, el desarrollo ejecutivo al Programa de Preescolar del MEP³ y luego también se promovió el neurodesarrollo como fundamento de este programa. Esto fue posible con el apoyo de múltiples capacitaciones desarrolladas desde el pro-

yecto a decenas de docentes del país. También se publicó un artículo al respecto de esa relación entre neurociencia y educación⁴, y se habló del tema puntualmente por primera vez en el tercer informe del "Estado de la educación"⁵.

Por su lado, opina Mora⁶ que desde el año 2009 se acrecentó el interés por la neurociencia en la educación, impulsado por publicaciones en la revista académica *Actualidades Investigativas en Educación*, de la Facultad de Educación de la UCR. Además, también se vio motivado por algunos investigadores desde el programa Estado de la Educación, especialmente por Isabel Román, con quien el PROIFED tuvo algunos acercamientos. Asimismo, entre el 2009 y 2011 se realizaron algunas actividades en la Facultad de Educación de la UCR, donde hubo algunas participaciones del Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) y se trabajaron algunas investigaciones sobre teoría de la mente, funciones ejecutivas y otros temas de psicología cognitiva y ciencias cognoscitivas.

Posteriormente, en las facultades de educación, en las carreras de Primaria y Preescolar se han implementado algunos cursos con estos enfoques, y después del 2016 fue más habitual escuchar sobre el tema en congresos y actividades académicas en educación en diversas universidades. Ya para el 2018 también muchas universidades privadas desarrollaron actividades académicas. En la Universidad Católica, entre 2005 y 2007 también había unos programas sobre neurociencia que realizaban algunas aproximaciones a la educación; actualmente, tienen allí un programa denominado CEREBRUM, y desde el 2015 tienen un diplomado en neurociencia⁶.

Mora⁶ señala que ha participado desde el año 2013 en el diseño de algunos cursos que tienen un enfoque de neurociencias cognitivas en la Maestría de Psicopedagogía de la UNED y actualmente colabora en la optimización de un curso sobre desarrollo humano con un enfoque de neurociencias en la Sección de Educación Primaria de la UCR. Además, en el Departamento de Docencia Universitaria de la UCR, desde el 2015, tanto los cursos de didáctica universitaria como la Licenciatura y Maestría en Docencia Universitaria integran muchos contenidos de la temática.

En el Doctorado de Educación de la UCR ya hay varias tesis sobre el tema. En la UNA también se han elaborado algunas tesis que tratan el tema. En

el 2010 se realizó una capacitación sobre este campo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), donde se solicitó que se tocara el tema de las neurociencias para capacitaciones a docentes universitarios.

Conejo⁷ señala que la psicología cognitiva es, en su opinión, el origen de la neurociencia aplicada a la educación, lo cual ha devenido en que la neurociencia cognitiva encuentre puntos de apoyo y retroalimentación con la educación, y se investiguen los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque científico del estudio del cerebro, sus capacidades y elementos del ambiente que influyen en el aprendizaje.

Por su parte, Chaverri⁸ presentó una ponencia sobre las ciencias cognoscitivas aplicadas a la educación en el Congreso Iberoamericano de Pedagogía, organizado por el Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) de la UNA en 2012. En esta ponencia se refirió a algunos conceptos e investigaciones desarrolladas dentro de este campo interdisciplinario relacionadas con la educación, que incluyen a la neurociencia cognitiva como una disciplina clave para comprender cómo ocurren los procesos de aprendizaje, lo cual representa un enorme reto científico y práctico que sigue abierto.

Como se puede ver, de acuerdo con los criterios de los anteriores investigadores, la aplicación de la neurociencia a la educación en el contexto de Costa Rica es muy reciente, pues los primeros proyectos específicos se constituyen en la primera década del siglo XXI y comienzan a dar sus primeros frutos más visibles en la segunda década de este siglo.

2. Iniciativas actuales de aplicación de la neurociencia a la educación

En un segundo momento, se preguntó a los investigadores: ¿Cuáles son las principales iniciativas actuales sobre aplicación de la neurociencia a la educación en Costa Rica?

Al respecto, Fornaguera¹ refiere que en diferentes programas de materias como estudios sociales, matemáticas y ciencias, entre otras, se menciona a menudo que están basados en los hallazgos de las neurociencias, y eso es un buen inicio. Pero quizás lo más difícil es adecuarlo con conocimiento a cada situación particular, a cada población específica e incluso a cada individuo, como un cerebro único y especial, particular, con experiencias diferentes, que

en última instancia lo preparan de una u otra manera para adaptarse a un mismo programa.

Considera Fornaguera¹ que los docentes deberían ser conscientes de la relación que existe entre la neurociencia y la educación, primero, para tratar de utilizar esa información para alcanzar objetivos propios en su práctica docente, pedagógica y didáctica. Y una vez con estas herramientas quizás tengan diferentes acercamientos a nuevos problemas e incluso a viejos problemas. Para las neurociencias y para el aprendizaje compatible con el cerebro es esencial la experiencia, el fortalecimiento de los procesos de memoria y asociación. En algunos planes de estudio esto es evidente, pero lo que habría que valorar es si se está implementando, pues en el papel es todo mucho más fácil que en la práctica educativa.

Padilla² señala que en el caso del CIN se continúa la investigación sobre desarrollo cognitivo y su incidencia en correlatos del rendimiento académico, pero ya no en vinculación con el MEP. Hubo también una iniciativa de monitorear procesos en aula mediante interfaz cerebro-computador, pero no logró ir muy lejos.

Comenta Padilla² que, en el caso del Centro de Investigación y Docencia y Educación (CIDE) de la UNA, se ha fortalecido la plataforma intersectorial, ahora en unión no solo con el MEP, sino también con la CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social) y los CEN-CINAI (centros de atención infantiles a cargo del Ministerio de Salud), a través del SAIID (Sistema de Atención Intersectorial e Integral del Desarrollo de la Niñez en Costa Rica). A partir de ese sistema y desde el proyecto "Fortalecimiento intersectorial para la atención integral del desarrollo de niños y niñas en Costa Rica" se continúan articulando procesos de formación anuales a cientos de profesionales de la educación y la salud en torno al impacto de los nuevos conocimientos en neurociencia y neurodesarrollo para la mediación y las perspectivas de abordajes integrales en sus servicios educativos y de atención primaria.

Apunta Padilla² que también desde este proyecto se han establecido alianzas con el programa ISA (Infantes y Salud Ambiental) del IRET (Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional) también de la UNA, y con entidades nacionales e internacionales (como la Universidad Berkeley de Estados Unidos) para la investigación sobre los efectos del uso de pesticidas sobre el neu-

rodesarrollo utilizando fNIRS (siglas en inglés de: *functional near-infrared spectroscopy*), y se han desarrollado experiencias educativas que, desde estas y otras evidencias, buscan educar a estudiantes y docentes sobre la necesidad de establecer mejores prácticas orientadas a la reducción de la exposición familiar y comunitaria a pesticidas^{9,10}.

Por otra parte, Mora⁶ cree que actualmente los programas de las carreras de formación docente están integrando la neurociencia entre sus contenidos, lo que supone un cambio importante. Hay ahora varios congresos al año en Costa Rica sobre neurociencias en educación, tanto en universidades públicas como más recientemente en algunas privadas. Hay un programa llamado CEREBRUM en la Universidad Católica que ofrece capacitación en estos temas. El informe "Estado de la educación" ha planteado estos conocimientos de la neurociencia como insumos necesarios de tomar en cuenta en la educación costarricense, aunque son esfuerzos más individuales o no articulados entre las instancias y las personas.

Conejo⁷ destaca que en el Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) de la UCR se llevan a cabo investigaciones sobre la memoria de trabajo y su relación con el desempeño académico y su vinculación con algunas dificultades de aprendizaje. En la UNA, recientemente se está incorporando el uso del fNIRS para estudios conductuales y, aunque no se ha enfocado en el ámbito educativo, se conformó un equipo de trabajo para un concurso por fondos que busca distintas aplicaciones, entre ellas, la educativa. El IRET, desde el programa ISA, investiga sobre neurociencia cognitiva, que, aunque no es estrictamente neurociencia aplicada a la educación, sí puede servir para sentar algunas bases para hacerlo posteriormente.

Entonces, aunque la investigación con técnicas propiamente neurocientíficas se encuentra apenas dando sus primeros pasos en Costa Rica, estos son promisorios y esperanzadores para el futuro, donde se podrían dar aplicaciones más directas al ámbito educativo que contribuyan a comprender y mejorar diversos aspectos del aprendizaje.

3. Obstáculos que se presentan en la aplicación de la neurociencia en la educación

Se consultó a los expertos: ¿Cuáles son, en su criterio, los principales obstáculos que se presentan en

la aplicación de la neurociencia a la educación en Costa Rica?

Fornaguera¹ opina que uno de los obstáculos es el desconocimiento y el temor a una ciencia que en lo fundamental es compleja, como lo es el estudio del cerebro; pero no se trata de que los educadores sean neurocientíficos, sino de que entiendan algunos conceptos y, trabajando en conjunto con los neurocientíficos, aborden, cada uno desde su trinchera y de manera interdisciplinaria, los problemas que haya que resolver. Los científicos también se han convertido en un obstáculo, pues muy a menudo no tratan de explicar los fenómenos y posibles aportes de las neurociencias de una manera que sea comprensible. Los problemas de comunicación entre educadores y neurocientíficos es uno de los principales obstáculos. Eso favorece el temor de los docentes a la neurociencia. Pero este puente se puede cruzar siempre que haya disposición de ambas partes.

Padilla² considera que, dado el amplio apoyo recibido en diferentes iniciativas desde la UCR, la UNA, el MEP y la CCSS, no existen barreras u obstáculos realmente significativos para aplicar la neurociencia a la educación. Por el contrario, debido a la enorme apertura, la autocrítica se convierte en esencial para no construir aproximaciones sin evidencia de base que puedan malencausar las nuevas oportunidades emergentes.

Mora⁶ valora que hay poca formación sobre este tema y a veces se consume de forma acrítica, con poco diálogo interdisciplinario y transdisciplinario. Hay muchos errores conceptuales y se siguen fundamentando muchas iniciativas desde algunos mitos o propuestas poco sustentadas. A veces se dejan de lado las áreas que son puentes como las ciencias cognitivas, la psicología cognitiva, la neuropsicología o la antropología evolutiva, entre otras. También es un tema que está de moda y se ha prestado para que se consuma más de fuentes secundarias. Además, el más importante obstáculo es la falta de dinero para investigar en estos temas. Asimismo, algunas personas que trabajan el tema son educadores que no conocen a fondo sobre cognición humana, en otros casos expertos en neurociencias que no tienen claridad de los aportes del área a la educación.

Conejo⁷ señala que la investigación en educación es poca en general, y la que hay se centra más en los aspectos curriculares, de política educativa o de aspectos pedagógicos, pero no en los procesos de

aprendizaje. Todos los anteriores temas son muy valiosos y deben seguir investigándose, pero también es importante que se integre a las neurociencias, aunque falta mayor preparación en investigación afín a las neurociencias en el área educativa.

Un aspecto que puede ser limitante cuando se aborda el tema de la neurociencia en educación es que en ocasiones se producen confusiones disciplinarias, ya que, por ejemplo, no en todas las ocasiones se tiene claro que la neurociencia no siempre es cognitiva, así como tampoco todas las ciencias cognitivas son neurociencia, y más aún, tanto neurociencia como ciencias cognitivas son campos diferentes al de la psicología¹¹.

Además, es importante considerar las limitaciones propias de los descubrimientos neurocientíficos, ya que muchas preguntas de fondo relacionadas con la naturaleza y mecanismos de procesos dirigidos a la base de las relaciones entre neurociencia y educación tales como los del aprendizaje, la memoria, la atención, la consciencia, las emociones, la motivación, la comprensión, el lenguaje o la subjetividad, están lejos de considerarse plenamente explicados por la neurociencia cognitiva, debido a que la inspección física del cerebro no revela por sí sola los estados mentales del sujeto. Contrario a lo que algunos usos mercantilmente interesados de la neurociencia plantean, esta no es capaz de "leer" la mente por medio de la inspección física del cerebro y, de hecho, el problema de la relación entre la mente, el cerebro y el comportamiento sigue abierto.

Es importante moderar las expectativas que se tienen con respecto a la aplicación de la neurociencia a la educación, pues la amplia publicidad de la que disfrutan los neuromitos, gracias a corrientes pseudocientíficas como la "programación neurolingüística", hacen creer a algunos públicos que se tiene acceso directo a la mente cuando se mencionan regiones cerebrales asociadas a funciones cognitivas, cuando, en realidad, lo que se dispone son correlaciones que no han resuelto los genuinos misterios de la mente. Si algo se requiere en ciencia es paciencia, constancia y, sobre todo, humildad¹².

4. Oportunidades de la neurociencia aplicada a la educación

También se indagó con los entrevistados sobre: ¿Cuáles son las principales oportunidades que tie-

ne la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica?

Fornaguera¹ ha notado un gran cambio en los últimos 10 años en la actitud de muchos docentes ante la neurociencia, pues están muy interesados, van a charlas, solicitan literatura. Hay que aprovechar de buena manera este interés y tener mucho cuidado de no crear falsas expectativas, pues las neurociencias no van a solucionar todos los problemas que la educación debe resolver. La neurociencia aporta evidencia para dar oportunidad de entender lo que se hace y quizás en algunos casos cómo mejorarlo, pero no todo resultado de la neurociencia es aplicable a la educación ni mucho menos a todas las aulas. Entonces, no existe una receta, pero sí evidencia científica para que los docentes puedan innovar con criterio pedagógico. Lo más importante es que este interés debería dirigirse a realizar investigación en el aula y a sistematizar los resultados para mantener los procesos exitosos y a desechar los que no lo sean.

Padilla² ve la principal oportunidad en ofrecer una fundamentación que, por interdisciplinaria, provee excelentes principios de base para la formulación de visiones integrales como respaldo a nuevas aproximaciones, de mediación y praxis pedagógica, que capitalicen las oportunidades ofrecidas por los períodos más sensibles identificados a lo largo de la primera infancia y hasta la adolescencia tardía.

Mora⁶ percibe mucho interés sobre el tema, pues las actividades académicas que se realizan al respecto tienen una alta convocatoria y hay muchos temas por investigar. Cree que casi todo se ha centrado en la dinámica de los estudiantes y poco en la de los docentes. Hay espacios para desarrollar investigación, aunque hacen falta mayores recursos, y hay muchos aportes que podrían tener una aplicación directa para mejorar los procesos formativos. También hay cada vez un mayor interés y necesidad por fundamentar la educación en evidencias, lo que convierte la investigación en una actividad de mucha importancia práctica.

Conejo⁷ menciona que las neurociencias en Costa Rica están bastante vinculadas a la psicología, al menos desde el CIN de la UCR, lo que abre posibilidades para que la educación y las neurociencias se acerquen más.

Por su parte, en la UNA, un grupo de investigadores publicó recientemente un artículo de opinión¹⁴ donde manifiestan la necesidad y la importancia

de crear en esta institución un laboratorio sobre cognición y desarrollo infantil y adolescente que aplique tecnologías avanzadas de neurociencia, y aborde, entre otros, temas cruciales como el neurodesarrollo, la cognición social, la regulación de las emociones, la toma de decisiones y el aprendizaje, integrando investigación básica y aplicada, puesta al servicio del país y la región.

En este sentido, la UNA aprobó en junio de 2021 su propia política de niñez y adolescencia que, entre otras acciones, pretende articular esfuerzos internos y externos de investigación, docencia, extensión, producción académica e incidencia en políticas públicas, que contribuya a potenciar el aporte integral de esta universidad al desarrollo infantil y adolescente, reconociendo que ningún país podrá alcanzar altos niveles de desarrollo humano y socioeconómico si no invierte estratégica, fundamentada, oportuna y adecuadamente en los cruciales primeros años de la vida de las personas¹⁵, a lo cual la investigación de calidad puede servir de apoyo¹⁶.

Es importante que los países latinoamericanos en general y Costa Rica entre ellos, comprendan la trascendencia de invertir en investigación científica de alto nivel para no ser solamente consumidores de conocimiento, sino también productores, lo cual está relacionado íntimamente con el desarrollo socioeconómico en general¹⁷.

5. Acciones para el avance de la neurociencia aplicada a la educación

Finalmente se preguntó a los expertos: ¿Qué acciones específicas recomienda para el avance de la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica?

Fornaguera¹ propone realizar muchas actividades de capacitación, de conversación entre neurocientíficos y docentes. Ojalá que estas actividades se abran a grandes espacios para preguntas. Más que charlas de neurociencias y educación, podrían hacerse talleres de preguntas y respuestas, que incluso se envíen previamente por internet y se llegue ya a contestar específicamente en las actividades. Aunque la presencialidad es preferible, la virtualidad ha sido una obligación y también es una alternativa interesante.

Padilla² propone la promoción del trabajo en redes intersectoriales y de proyectos de investigación interdisciplinarios, así como la alfabetización crítica en los distintos sectores respecto a los alcances y limitaciones que caracterizan la investigación neu-

rocientífica en tópicos asociados con la educación. Esto para balancear las falsas expectativas y generalizaciones con poco fundamento que también se aprovechan hoy de este tipo de nichos para su explotación comercial.

Mora⁶ propone que exista un mayor diálogo interdisciplinar, de tal forma que los insumos de las neurociencias sean más digeribles en la práctica formativa, especialmente de las ciencias cognitivas y otras disciplinas y ciencias que estudian la cognición humana, pues el cerebro es parte del sujeto, y no es lo único que cuenta. También recomienda un mayor apoyo a la investigación, especialmente desde las neurociencias sociales y cognitivas que aportan elementos más pertinentes y aplicados a una mejor comprensión de su aplicación. Hay que identificar de forma clara los aportes específicos a la educación y mejorar la formación de los docentes para que sean más críticos sobre el consumo de contenidos de moda y puedan diferenciar entre los que son científicamente fundamentados y aquellos que no lo son. También hay que eliminar mitos, no solamente de las neurociencias que siguen siendo importantes para la educación, sino también mitos sobre la ciencia, porque muchos docentes se forman asumiendo de forma acrítica lo que dicen otros expertos sin tomar en cuenta la evidencia científica que debe estar de fondo. Se deben desarrollar políticas educativas que contemplen los insumos que ofrecen estas áreas, pero articulándolos de manera pertinente, pues no todo lo que aporta la neurociencia es útil para la educación.

Conejo⁷ propone que desde la educación se definan mejor los problemas de investigación para que así se ofrezcan mejores descripciones de los procesos a ser investigados a otros niveles. También sugiere promover la formación de personal académico en investigación experimental y realizar talleres e iniciativas que permitan reunir a profesionales del área neurocientífica con profesionales del área educativa.

Como ha sido señalado por varios autores¹⁸, el enemigo del conocimiento, más que la ignorancia, es la ilusión del conocimiento, es decir, la pretensión de que se conoce lo que en realidad no se sabe cabalmente, y este es el caso en educación y aprendizaje, donde lo que se sabe sobre estos procesos es todavía limitado e insuficiente como para lograr desvelar con precisión la forma en la que se produce el aprendizaje y poder resolver sus múltiples retos.

Además de que, como lo muestra la investigación intercultural^{19,110}, lo que se encuentra en un determinado contexto sociohistórico no necesariamente coincide con los hallazgos en otro entorno diferente, lo cual subraya la importancia de relacionar la investigación neurocientífica con la de tipo cultural. Entonces, como señala Harari¹², cuando reconocemos nuestra ignorancia y nos preguntamos con seriedad e investigamos con rigor es cuando más avanzamos como humanidad.

Discusión y conclusión

Valorando generalmente las opiniones expertas recogidas para este artículo, es posible identificar algunos elementos que parecen converger. Seguidamente, se ofrece una síntesis y discusión de estos con respecto a los ejes de la consulta realizada.

Con relación a los orígenes de la neurociencia aplicada a la educación en Costa Rica, se trata de un proceso bastante reciente, que se inicia más formalmente en la primera década del siglo XXI, muestra algunos frutos en la segunda década de esta centuria y presenta varios esfuerzos de articulación, profundización y ampliación en la actualidad.

En cuanto a iniciativas actuales sobre aplicación de la neurociencia a la educación, resulta importante rescatar los avances en investigación, aunque estos parecen ser todavía iniciales y más enfocados en psicología cognitiva que en neurociencia en sentido propio. Al respecto, son destacables los esfuerzos por adquirir y emplear tecnologías de imágenes cerebrales, que se espera muestren aplicaciones y productos específicos en el futuro cercano.

Con respecto a los obstáculos para la aplicación de la neurociencia a la educación, parece de relevancia el problema de los neuromitos y las pseudocien-

cias, que tiene el riesgo de llevar a comprensiones y expectativas equivocadas con respecto a lo que la relación entre neurociencia y educación puede o no ofrecer.

En lo que tiene que ver con las oportunidades de la neurociencia aplicada a la educación, destaca el incremento del interés en este tema, así como el interés explícito y las acciones en proceso de desarrollo para potenciar la relación entre neurociencia y educación, tanto desde la investigación como con respecto a la capacitación, que están gestándose en las universidades públicas costarricenses. Resulta también una oportunidad clave la articulación de esfuerzos intersectoriales e interdisciplinarios, que bien encausados pueden crear nuevas oportunidades para el desarrollo de conocimientos, el mejoramiento de prácticas y la evaluación del impacto para orientar la toma de decisiones con base en evidencia.

Referente a las recomendaciones para el avance de la neurociencia aplicada a la educación, destacan las relacionadas con aumentar los espacios de diálogo e intercambio respetuoso, horizontal y claro entre profesionales del ámbito neurocientífico con aquellos del ámbito educativo.

Limitaciones

Una de las limitaciones fue que algunas otras personas consultadas no respondieron a las preguntas realizadas y otra de las personas envió sus respuestas pero no autorizó que fueran publicadas.

Agradecimientos

Se agradece a Jaime Fornaguera Trías, Michael Padilla Mora, Melissa Mora Umaña y Diego Conejo Bolaños, por su contribución a este trabajo aportando sus valiosas respuestas a la consulta realizada.

Referencias

1. Fornaguera J. Comunicación personal. 2021.
2. Padilla M. Comunicación personal. 2021.
3. Ministerio de Educación Pública (2014). Programa de estudio educación preescolar, ciclo materno infantil (grupo interactivo II), ciclo de transición. Recuperado de: <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/programa-preescolarpresentado-cse.pdf>
4. Padilla M, Cerdas A, Fornaguera J. Desarrollo de cooperación intersectorial entre la educación y la neurociencia: un modelo de trabajo funcional. *Actualidades Investigativas en Educación*. 2011; 11 (1), DOI 10.15517/AIE.V11I1.10164
3. Programa Estado de la Nación. Tercer informe "Estado de la educación". 2011. Recuperado de: <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/675>
6. Mora M. Comunicación personal. 2021.
7. Conejo D. Comunicación personal. 2021.
8. Chaverri P. Algunas contribuciones de las Ciencias Cognoscitivas a la Pedagogía. Congreso Iberoamericano de Pedagogía. 2012. Recuperado de: https://www.academia.edu/29059607/Algunas_contribuciones_de_las_Ciencias_Cognoscitivas_a_la_Pedagog%C3%ADa
9. Rodríguez R, Palomo L, Padilla M, Corrales A, van Wendel B. Talleres participativos sobre riesgos en el uso de plaguicidas: una construcción colectiva e interetaria. IRET-UNA. 2020. Recuperado de: <http://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18886/Informe%20talleres%20participativos%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Till C, Dudani A, Córdoba L, Cano J, Green R, Menezes-Filho J, Schnaas L, Smith D, Lindh C, van Wendel B. Caregiving and infants' neurodevelopment in rural Costa Rica: Results from the Infants' Environmental Health Study. *NeuroToxicology*. 2019; 74, 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2019.06.002>
11. Chaverri P. Sobre las Ciencias Cognoscitivas y sus aportes. *La Revista*. 2020. Recuperado de: <https://www.larevista.cr/pablo-chaverri-sobre-las-ciencias-cognoscitivas-y-sus-apor-tes/>
12. Harari YN, Ros J. *Sapiens: De animales a dioses: breve historia de la humanidad*. Debate; 2019.
13. Chaverri P, Conejo D, Padilla M, van Wendel B, Fuster T, Salas J. La necesidad de un co-laboratorio sobre desarrollo y cognición infantil y adolescente en la UNA para Costa Rica. 2020. Recuperado de: <https://www.elpais.cr/2020/10/08/la-necesidad-de-un-co-laboratorio-sobre-desarrollo-y-cog-nicion-infantil-y-adolescente-en-la-una-para-costa-rica/>
14. Monturiol S. Una aprueba política para promover bienestar de niñez y adolescencia. 2021. Recuperado de: <https://www.unacomunica.una.ac.cr/index.php/agosto-2021/3608-una-aprueba-politica-para-promover-bienestar-de-ninez-y-adolescencia>
15. Chaverri P, Arguedas A. Políticas Públicas Basadas en Evidencia: una revisión del concepto y sus características. *Revista ABRA*. 2020; 40(60), 49-76. <https://doi.org/10.15359/abra.40-60.2>
16. Pinker, S. *Enlightenment now: The case for reason, science, humanism, and progress*. Viking, an imprint of Penguin Random House LLC; 2018.
17. Boorstin DJ. *The discoverers* (1st Vintage Book ed). Vintage Books; 1985.
18. Kim HS, Sasaki JY. Cultural Neuroscience: Biology of the Mind in Cultural Contexts. *Annual Review of Psychology*. 2014; 65(1), 487-514. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115040>
19. Henrich J, Muthukrishna M. The Origins and Psychology of Human Cooperation. *Annual Review of Psychology*. 2021; 72(1). <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-081920-042106>