

# Resultados de la implementación de la neurodidáctica en las aulas de educación infantil

*José Cantó Doménech*

*Universidad de Valencia (España) [jocando@uv.es](mailto:jocando@uv.es)*

## Resumen

En este trabajo de investigación presentamos los resultados preliminares de una línea investigadora que se está desarrollando en la Universidad en Valencia (España), sobre la aplicación práctica de los principales descubrimientos de la neurociencia, aplicada al proceso de enseñanza y aprendizaje en la etapa de infantil (3-5 años). En ella han participado 20 docentes quienes, después de un período formativo, han podido diseñar y aplicar en sus aulas, distintas estrategias docentes basadas en los resultados que nos ofrece la neurodidáctica. Los resultados de este estudio cualitativo muestran que, implementándolas en su práctica docente diaria, el clima de aula mejora considerablemente.

**Palabras clave:** Educación infantil, neurodidáctica, formación profesorado.

## Results of Neurodidactics Implementation in Early Childhood Education Classrooms

### Abstract

In this work we present the preliminary results of a research line that is being developed at the University in Valencia (Spain), on the practical implementation of the major discoveries of neuroscience, applied to the process of teaching and learning in Spanish kindergarten (3-5 years).

It involved 20 teachers who, after a training period, have been able to design and implement in their classrooms, different teaching strategies based on the results offered by the neurodidactics. The results of this qualitative study show that implementing them in their daily teaching practice, the classroom atmosphere improves considerably.

**Keywords:** Childhood education, neurodidactics, training teachers.

## 1. INTRODUCCIÓN

La etapa de Educación Infantil (EI) en España es la que abarca la educación de los 3 a los 5 años y, a pesar de no ser una etapa obligatoria, está considerada legalmente como una etapa educativa con identidad propia y no propedéutica hacia otras etapas educativas. A pesar de la importancia que las distintas administraciones están dando a este período educativo, son muy pocos los estudios científicos que desde la Didáctica de las Ciencias (DC) se están llevando a cabo en este sentido.

El estudio mostrado va encaminado a invertir esta tendencia en varios frentes. Por una parte pretende iniciar una línea de investigación sobre la DC en EI; por otra pretende incorporar a la acción investigadora a los propios maestros y maestras de la etapa, elementos clave para el éxito de cualquier cambio que se pretenda llevar a cabo en la práctica docente de EI; finalmente quiere iniciar una colaboración estable y en plano de igualdad entre las dos instituciones educativas que están presentes en la formación de los docentes: escuela y universidad.

Los beneficios de esta línea son claros y pasan por una retroalimentación desde la parte formativa universitaria y la parte activa docente de la etapa, que debe redundar en una mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje tanto de los niños y niñas de EI, como de los docentes tanto en activo como en formación.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Desde los años noventa del siglo pasado, la neurociencia ha experimentado un desarrollo importante, sobre todo, a los avances tecnológicos que han permitido ver casi en directo la actividad cerebral. Pero, desgraciadamente, no ha habido una generalización y una investigación práctica sobre cómo llevar a las aulas de EI estos resultados, excepto para tratar casos concretos de necesidades educativas especiales. Por ello, nos

encontramos en la primera mitad del siglo XXI con el resultado que no existe una generalización de su potencial en el campo educativo a pesar que muchos estudios d'estudis (Lonsdorf&Bonnie, 2010; Bloss et al., 2011; Bianchi et al., 2013) afirman, entre otras conclusiones, que el cerebro humano presenta como característica esencial la plasticidad, que las redes neuronales se pueden modificar y que esta plasticidad es máxima durante la etapa de la vida que coincide con el periodo de escolarización del segundo ciclo de EI (3-5 años).

De hecho, la neurociencia aplicada a la educación (algunos hablan de neuroeducación, neurodidáctica o neuropedagogía) ha investigado procesos básicos como, por ejemplo, la forma en que el cerebro lee (Temple et al., 2003), cómo realiza la llamada multitarea (McNab et al., 2009), etc., llegando siempre a la conclusión de que la intervención de la educación provoca cambios en la estructura y organización del cerebro (Kalbfleisch, 2008; Erickson et al., 2011). Por ello resulta fundamental que todos los agentes implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños y niñas de esta etapa (docentes y familia) descubran no sólo cuáles son las principales conclusiones de la neurociencia respecto al campo de la educación, sino que conozcan y sean capaces de aplicar metodologías didácticas y pedagógicas coherentes con este resultados (Blakemore y Frith, 2007; Kalbfleisch, 2012; Wassermann y Zambo, 2013).

Por eso uno de los objetivos de esta investigación es no sólo conocer lo que la neurociencia ha aprendido del funcionamiento del cerebro, de las bases neuronales del aprendizaje, de cómo se desarrollan las emociones, etc., sino también poner de manifiesto los resultados obtenidos sobre aspectos como qué hace el cerebro para aprender, cómo procesa la información, cómo controla las emociones, cómo produce estados emocionales varios ... para poder desarrollar las mejores estrategias que contribuyan un mejor aprendizaje y a una autorregulación de las mismas (Tomlinson & Kalbfleisch, 1998).

Así, se trata de darse cuenta de que influyendo directamente en el desarrollo y funcionalidad de los cerebros de los niños y niñas de estas edades, mediante experiencias de aprendizaje cognitivas, sociales, emocionales, sensitivas, morales y físicas adecuadas, podemos modificar ciertas redes neuronales gracias a esta plasticidad cerebral. Esta información es de por sí útil ya que puede ayudar a los maestros y maestras y a las familias a entender cómo los niños y niñas de EI, aprenden no sólo con-

ceptos, procedimientos y actitudes, sino cómo podemos enseñarles que aprendan a autorregularse emocionalmente (Stein et al., 2010).

Por ello, la intervención en las prácticas didácticas que nos debe permitir mejorar la educación en esta etapa donde se desarrollan los fundamentos del proceso de enseñanza y aprendizaje que durará toda la vida, es un reto que ya fue formulado por algunas organizaciones internacionales (OCDE-CERI, 2007). Recientemente, Sylvan & Christodoulou (2010) han encontrado que se está empezando a utilizar los conocimientos de la neurociencia para modificar los principios y las teorías del aprendizaje vigentes, para desarrollar estrategias adecuadas que cambian comportamientos malos para el proceso de enseñanza y aprendizaje y que están apareciendo estrategias didácticas en que se tienen en cuenta los conocimientos que tenemos sobre el cerebro. Estos investigadores, sin embargo, concluyeron también que estos usos de los resultados de la neurociencia sólo tienen un sentido si coinciden con las necesidades educativas a las que van dirigidos. Por otra parte Hruby y Goswami (2011) concluyen que sólo actuando desde una metodología globalizadora (como la utilizada en EI) se puede optimizar la convergencia entre neurociencia y educación.

Así, teniendo en cuenta estas puntualizaciones, es importante también tener claro que mucha de la información neurocientífica que llega al público en general puede ser mal interpretada, ya que muchas veces se nos ofrece como un conjunto de recetas “fáciles”, inconexas entre sí y que no tienen un apoyo científico sólido. De este modo y mediante la utilización de eslóganes emocionales básicos, se intenta obtener respuestas rápidas a situaciones de aprendizaje y de comportamiento que son, por definición, complejos y que ofrecen sólo respuestas que no tienen ninguna validez desde el punto de vista científico donde hay hechos empíricos recogidos por investigadores con instrumentos fiables y válidos. Por otra parte, también debe tenerse en cuenta la existencia de una serie de mitos en cuanto al funcionamiento del cerebro que son muy difíciles de eliminar y que, en ocasiones, puede existir una interpretación literal y aislada de la neurociencia que puede provocar un reduccionismo de la enseñanza y aprendizaje, del comportamiento y de las emociones de los niños y niñas a simples procesos biológicos que no tienen en cuenta el hecho social y el contacto con el otro. Por eso debemos tener claro que esta temática tiene dos vertientes: la científica y la moral y ética, ya que la educa-

ción es una tarea en la que las cuestiones de este tipo aparecerán en la aplicación en el aula (Gopnik, 2009).

Con esta contextualización teórica esta investigación cualitativa parte de la necesidad de tener una fundamentación científica sólida de lo que es la práctica docente en EI en la que, muchas veces, la experiencia acumulada durante los años muestra que existen ciertas acciones didácticas y pedagógicas que funcionan, mientras que otras no lo hacen (Willingham, 2011). Ahora es cuando la neurociencia se puede aplicar a la docencia en EI, la única etapa educativa donde en su desarrollo legal (al menos en España) se habla, aparte de los contenidos, de afectividad; por eso queremos llegar al corazón desde el cerebro. Como hemos dicho antes, no hay ningún estudio que una estas dos vertientes: neurociencia y educación. Sí encontramos bibliografía que trata la neurociencia y sus posibles aplicaciones hacia la educación bien general y, en menor medida, hacia el EI. Por otra parte, otro aspecto que se pretende con este trabajo es formar un grupo de investigación-acción entre la Universidad y la escuela para poder formar a los maestros, actuar en el aula y evaluar si ha habido mejoras significativas una vez se ha actuado fomentando así las necesarias relaciones entre las dos instituciones académicas (escuela y universidad) que están involucradas en la formación de los futuros docentes de EI.

### **3. METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo esta investigación se contó con 20 docentes de EI que forman parte del grupo Xucurruc que integra profesorado de esta etapa educativa en La Safor, La Marina y La Vall d'Albaida, tres comarcas de la Comunidad Valenciana (España).

Este contacto nació de la relación existente con las escuelas debido al período de tutorización del alumnado del Grado de Maestro/a en Educación Infantil de la Universidad de València durante su periodo de prácticas escolares (Practicum I, II y III). En estas reuniones mixtas surgió la posibilidad de formar un grupo de investigación-acción formado por maestros de EI y de la Facultad de Magisterio de la Universidad de Valencia, con el objetivo de eliminar el gap existente entre la formación teórica e investigadora y la práctica docente de la escuela. De esta manera, se tenía el convencimiento de que se crearían sinergias que retroalimen-

tarán tanto la vertiente profesional como la parte formativa e investigadora del maestro.

Así, una vez formado el grupo de trabajo, y con el objetivo de conocer cuáles son los principales descubrimientos de la neurociencia que afectan al proceso de enseñanza y aprendizaje en EI y que todos los miembros del grupo, puedan alcanzar una mínima formación en cuanto al funcionamiento del cerebro, su evolución a lo largo de la etapa de EI y como sus características particulares, pueden afectar al proceso de enseñanza y aprendizaje en esta etapa educativa, se realizaron durante cuatro meses (de septiembre a diciembre de 2014) una serie de reuniones quincenales tanto en los centros de trabajo de los maestros, como en el Campus d'Ontinyent de la Universidad de Valencia.

En estas reuniones y después de la lectura dialógica de varios documentos se establecieron una serie de “acciones” o “estrategias” convenientes para esta etapa educativa, que según el libro de Siegel y Bryson (2012), podían contribuir desde la neurología, a mejorar el clima de aula y la acción docente en EI. Dichas estrategias eran las siguientes:

**E1: Conectar emocionalmente para, posteriormente, re-dirigir cognitivamente:** Esta acción se basaba en la necesidad de ante un episodio de crisis (pataleta, no aceptación de normas...) establecer en primer lugar un vínculo emocional como paso previo a la reflexión sobre la actuación realizada. Esta acción contradecía la manera habitual de actuar de los maestros ya que, muchas veces, se intentaba primero razonar, explicar... sin resultados efectivos.

**E2: Alfabetizar conductas y emociones:** Se trataba de propiciar que niños y niñas conocieran distintas emociones, que pudieran distinguirlas y que pudieran tener un vocabulario preciso para definir su situación emocional concreta.

**E3: Apelar al cerebro superior:** consistía en hacer presente que las acciones “sin lógica” son muchas veces propiciadas por un dominio del cerebro más interno (reptiliano), mientras que las acciones reflexivas se deben a que el cerebro más externo domina al interno. Esta explicitación de dominios al niño o la niña, supuestamente contribuía a su autorregulación.

**E4: Moverse para activar el cerebro:** Se trataba de ver si, como defendían la mayor parte de la bibliografía, la actividad física propiciaba la atención cognitiva.

Una vez seleccionadas las estrategias, se decidió éstas que se incorporarían a la vida docente de las aulas de EI durante el primer trimestre de 2015, en las que se siguió realizando las reuniones grupales para ver el correcto funcionamiento del desarrollo de esta acción, así como realizar las aclaraciones pertinentes. Para poder evaluar correctamente la acción se utilizó una hoja de seguimiento en la que, para cada estrategia, se debía hacer un seguimiento de tres aspectos: en qué situación de aula se ha aplicado; en qué ha consistido la actuación; y qué resultado se ha obtenido.

Una vez realizada esta actuación del aula durante la última parte del curso escolar, se llevó a cabo unas sesiones de evaluación del proceso en el que cada uno de los docentes expuso cuál había sido el resultado general y qué estrategias consideraban que eran eficientes.

#### 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados preliminares (aún se está en fase de evaluación y elaboración de resultados finales) muestran que los docentes, en general, opinan que el tener en cuenta estas estrategias ha sido beneficioso en su práctica docente.

Así, como resultados podríamos decir que con respecto a las estrategias planteadas, los docentes implicados tuvieron que evaluar la efectividad de cada una de ellas, obteniéndose los siguientes resultados: E1 (Conectar emocionalmente para, posteriormente, redirigir cognitivamente) y E2 (Alfabetizar conductas y emoción) un 100% de efectividad, según los docentes; le seguía E4 (Moverse para activar el cerebro) con un 93% y en menor grado E3 (Apelar al cerebro superior) con un 75%.

Respecto a los resultados de las distintas hojas de seguimiento, aún se está en fase de análisis aunque, a modo de ejemplo, se presentan a continuación una, para cada una de las estrategias implementadas en el aula:

##### **Maestro 3 – Estrategia 1**

**Situación:** *H.P. (5 años) es un niño que siempre está enfadado por cualquier motivo y termina transmitiendo esta frustración a sus compañeros y compañeras a quienes pega y destroza el trabajo que*

*están haciendo. Todo esto provoca un mal ambiente en el grupo y una actitud de no aceptación hacia HP.*

**Actuación:** *Aprovechando un día que no asiste a clase, la asamblea decide que cada vez que se porte así, el encargado/a del día hablará con él y estará pendiente de él.*

**Resultado:** *Aunque al principio no se notó un cambio de actitud, poco a poco se ha visto que el hecho de tener a alguien con quien conectar emocionalmente ha repercutido en que los episodios y el grado de enfado han disminuido considerablemente.*

### **Maestro 8 – Estrategia 2**

**Situación:** *R.S. (3 años) es una niña muy perfeccionista que no admite ninguna indicación ni por sus compañeros ni por mí. También tiene la necesidad de estar pendiente de todos y de ayudar sin que le pidan ayuda.*

**Actuación:** *Le explico que cada persona tiene un ritmo distinto y que necesita un tiempo distinto para efectuar la misma tarea. Que su necesidad de perfección no es en sí mala, pero sí si se intenta generalizar a todos, ya que puede generar frustración y desinterés, de la misma manera que a ella le produce malestar si se le hace una indicación.*

**Resultado:** *A lo largo del curso ha ido modificando su conducta de manera que ya acepta las correcciones y controla sus rabietas. Es consciente, a pesar de que tiene 3 años, de que no todo el mundo puede acabar como ella y ya pregunta siempre antes de actuar.*

### **Maestro 11 – Estrategia 3**

**Situación:** *J.M. (4 años) es el hermano “central” de una terna. El mayor es muy travieso y el pequeño inquieto. Él bajo una apariencia de bondad y tranquilidad esconde una gran agresividad. A menudo, en medio de cualquier actividad se pone a gritar sin motivo aparente y rompe sus dibujos con rabia.*

**Actuación:** *Cuando tiene esos comportamientos, lo aparto del grupo y le explico la imagen del cerebro superior e inferior y le hago entender que su cerebro “de persona” debe dominar en su comportamiento.*



**Resultado:** *Veo que poco a poco, va moderando sus conductas y que muchas veces, el simple hecho de mostrarle el dibujo o realizar el símbolo con la mano, es suficiente para que su conducta cambie.*

#### **Maestro 19 – Estrategia 4**

**Situación:** *Trabajamos las normas de clase mediante la asamblea, pero detecto que no hacen mucho caso de ellas y no acaban de interiorizarlas.*

**Actuación:** *Nos inventamos una coreografía divertida que incorpora movimientos corporales rítmicos mientras cantamos las normas.*

**Resultado:** *Detecto que todos y todas han hecho suyas las normas y cuando alguien incumple alguna de ellas, varios alumnos y alumnas (sin decirlo yo) empiezan a realizar el movimiento correspondiente mientras siguen con su tarea. El alumno que la está incumpliendo inmediatamente se da cuenta y rectifica.*

## **5. CONCLUSIÓN**

En este trabajo hemos presentado los resultados preliminares de una línea de investigación que intenta implementar en la práctica docente de las aulas de infantil, los principales descubrimientos de la neurociencia. Lo hallado hasta ahora nos muestran que existen una serie de estrategias basadas en estos resultados que, en opinión de los docentes, funcionan y mejoran el ambiente de aula.

Creemos que es muy importante seguir ahondando en esta línea de actuación ya que la etapa de infantil es crucial, entre muchas cosas, para fundamentar hábitos y empezar en el proceso de autogestión emocional. Lógicamente, estas estrategias ayudan en el camino y no son en sí una “receta” fácil y universal, pero creemos que estamos haciendo un flaco favor a la educación si no tenemos en cuenta algunos resultados contrastados y demostrados de la neurociencia.

La educación debería de incorporar en su propia genética el conocimiento sobre cómo funciona el cerebro y qué actuaciones pueden ayudar al proceso de enseñanza y aprendizaje escolar (y de la vida). Solo si somos capaces de realizar este cambio conceptual podremos pasar de un aprendizaje puramente instructivo a uno integral y significativo.

Por último, creemos que este tipo de resultados deben diseminarse lo máximo posible y abarcar a todos los agentes implicados en el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños de EI: maestros (en activo y en formación), formador de maestros, madres y padres y administración educativa.

### **Agradecimientos**

Este estudio ha sido financiado por el Proyecto GV/2015/042 de la Conselleria de Educación, Cultura y Deportes de la Generalitat Valenciana.

### **Referencias Bibliográficas**

- BIANCHI, S., et al. 2013. Synaptogenesis and development of pyramidal neuron dendritic morphology in the chimpanzee neocortex resembles humans. **Proceedings of the National Academy of Science of the USA**. Vol. 110. Nº 2: 10395-10401.
- BLAKEMORE, S.J. y FRITH, U. 2007. **Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación**. Ed. Ariel. Barcelona (España).
- BLOSS, E.B., et al. 2011. Evidence for reduced experience-dependent dendritic spine plasticity in the aging prefrontal cortex. **J Neurosci**. Vol. 31. Nº 21:7831–7839.
- ERIKSON, K.I., et al. 2011. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. Vol. 108. Nº 7: 3017–3022.
- GOPNIK, A. 2009. **The philosophical baby**. Farrar, Straus and Giroux . New York (USA)
- HRUBY, G.G. y GOSWAMI, U. 2011. Neuroscience and reading: A review for reading education researchers. **Reading Research Quarterly**. Vol. 46. Nº 2: 156–172.
- KALBFLEISCH, M.L. 2008. Getting to the heart of the brain: Using cognitive neuroscience to explore the nature of human ability and performance. **Roeper Review**. Vol. 30. Nº 3: 162–170.
- KALBFLEISCH, M.L. 2012. Neurotechnology in education: Intervening, enabling, or enhancing? In J. Giordano (Ed.), **Neurotechnology: Premises, potential and problems (A volume in the advances of neurotechnology: Ethical, legal, and social issues series)**. Taylor & Francis Eds. New York (USA).

- LONSDORF, E. y BONNIE K. 2010. Opportunities and constraints when studying social learning: Developmental approaches and social factors. **Learn Behav.** Vol. 38. Nº 3:195–205.
- McNAB, F., et al. 2009. Changes in cortical dopamine d1 receptor binding associated with cognitive training. **Science.** Vol. 323. Nº 5915: 800-802.
- OCDE – Organisation for Economic Co-operation and Development – Centre for Educational Research and Innovation (OECD-CERI). 2007. **Understanding the brain – The birth of a learning science (2nd ed.)**. Organisation for Economic Co-operation and Development Publication Office. Paris (France).
- SIEGEL, D.J. y BRYSON, T.P. 2012. **El cerebro del niño. 12 estrategias revolucionarias para cultivar la mente en desarrollo de tu hijo**. Ed. Alba. Barcelona (España).
- STEIN, Z.; DELLA CHIESA, B.; HINTON, C., y FISCHER, K. W. 2010. **Ethical issues in educational neuroscience: Raising children in a brave new world**. Oxford University Press. Boston (USA).
- SYLVAN, L.J. y CHRISTODOULOU, J.A. 2010. Understanding the role of neuroscience in brain based products: A guide for educators and consumers. **Mind, Brain, and Education.** Vol. 4. Nº 1: 1-7.
- TEMPLE, E., et al.(2003. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation. Evidences from functional MRI. **Proceedings of the National Academy of Science.** Vol. 100. Nº 5: 2860-2865.
- TOMLINSON, C. A. y KALBFLEISCH, M. L. 1998. Teach me, teach my brain: A call for differentiated classrooms. **Educational Leadership.** Vol. 56. Nº 3: 52–55.
- WASSERMANN, L.H. y ZAMBO, D. 2013. **Early childhood and Neuroscience – Links to development and learning**. Springer . New York (USA).
- WILLINGHAM, D.T. 2011. **¿Por qué a los niños no les gusta ir a la escuela?** Ed. Graó. Barcelona (España).