

Cerebro autista: Intervención educativa en Educación Primaria desde la Neurociencia

Autistic brain: Educational intervention in primary education from neuroscience

Resumen: Este artículo incide en la importancia de conocer, en profundidad, a los alumnos autistas antes de iniciar las sesiones de aula. La clave de la intervención educativa ha de basarse en el cerebro que aprende y, para ello, es imprescindible una anamnesis completa de todos los procesos cognitivos, perceptivos, motrices y sociales de cada niño individualmente.

Abstract: This article explores the importance of thoroughly understanding autistic students before beginning classroom sessions. The key to educational intervention must be based on the learning brain, and to achieve this, a complete history of all the cognitive, perceptual, motor, and social processes of each child individually is essential.

Palabras clave: Cuerpo calloso. Procesos perceptivos. Poda neuronal. Crisis disruptivas. Neuroeducación.

Keywords: Corpus callosum. Perceptual processes. Neural pruning. Disruptive crises. Neuroeducation.

Violeta Alcántara Miguel

Profesora de Pedagogía Terapéutica

Máster en Neurociencia Universidad Rey Juan Carlos y Doble Máster en Atención Temprana y Psicología Infantil. Cuyo



Introducción

Desde la definición de Kanner en 1943 citado en Rivière (2001):

“el autismo se ha presentado como un mundo lejano, extraño y lleno de enigmas y a pesar de la enorme cantidad de investigaciones realizadas durante más de medio siglo, el autismo sigue ocultando su origen y gran parte de su naturaleza, y presenta desafíos difíciles a la intervención educativa y terapéutica.” (p.15)

Entre dichos desafíos se encuentra el aumento exponencial del diagnóstico, cada

vez más temprano que, afortunadamente, se está realizando desde los Equipos de Atención Temprana. Los últimos datos oficiales hablan de que se ha cuatriplicado la prevalencia de niños autistas en las aulas del sistema educativo español en la última década.

Según Vargas y Navas (2012) señalan que:

“El término autismo fue utilizado por Kanner en 1943 para hacer referencia a un cuadro de inicio temprano con una afectación profunda del funcionamiento y un desinterés por el mundo externo.

Tema del mes

El autismo no es una enfermedad, sino más bien un desorden del desarrollo de las funciones del cerebro. Así, el autismo es un trastorno generalizado del desarrollo caracterizado por una alteración cualitativa de la interacción social que afecta la coordinación, sincronización e integración entre las diferentes áreas cerebrales.”

Por lo tanto, el concepto engloba desde casos más graves a casos más leves y de diversas características que van a condicionar su intervención educativa.

Según las investigaciones de José Ramón Alonso (2019):

“A menudo hablamos de la prevalencia de los trastornos del espectro del autismo (TEA) y damos cifras como 1 de cada 160 niños presentada por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) o las cifras más preocupantes presentadas por los Centros de Control de Enfermedades de Estados Unidos que llegan a hablar de 1 de cada 59.”

Aunque todas esas cifras ocultan una realidad más importante, ya que el impacto del TEA en la vida de cada individuo es muy diverso y hay personas que tienen una mayor dificultad y discapacidad, mientras que otras se desenvuelven eficazmente, en muchos de los ámbitos de su vida y consiguen un nivel de autonomía muy satisfactorio.

Cuando se desarrolla un diagnóstico, lo que se quiere conseguir es disminuir o reducir el número de personas que se encuentran en el primer grupo (personas con discapacidad grave y generalizada) y desplazar la curva hacia el segundo grupo (personas con mayor autonomía y una vida más favorable).

En la actualidad hay diferentes explicaciones y causas que producen este aumento de la prevalencia, entre ellas una mayor concienciación, mejores diagnósticos y herramientas y mejor comunicación. (Organización Mundial de la Salud, 2016).

En cuanto a la prevalencia en hombres y mujeres, es importante destacar que, durante años, los datos de investigación han apuntado que dicho trastorno se presenta cuatro veces más en hombres que en mujeres. Aunque, estos datos se están cuestionando en la actualidad, debido al aumento de diagnósticos en niñas que se están produciendo en estos últimos años. Esta información debe valer para que los maestros de Pedagogía Terapéutica afrontemos este reto desde la evidencia científica que nos aporta la neurociencia, y aplicar en el aula las metodologías y los conocimientos que se desprenden de dichas investigaciones.

Es fundamental conocer a nuestro alumno y prevenir las crisis, que bloquean el aprendizaje y cabe incidir en que no son voluntarias ni intencionales.

La importancia de la evaluación personalizada

1. Evaluar Teoría de la Mente en nuestros alumnos TEA

En primer lugar, es especialmente importante conocer el grado de adquisición de la TOM en el cerebro infantil de un niño con Trastorno del Espectro Autista:

“El concepto de ‘teoría de la mente’ (ToM) se refiere a la habilidad para comprender y predecir la conducta de otras personas, sus conocimientos, sus intenciones y sus creencias. Desde este punto de vista, este concepto se refiere a una habilidad ‘heterometacognitiva’, ya que se hace referencia a cómo un sistema cognitivo logra conocer los contenidos de otro sistema cognitivo diferente de aquel con el que se lleva a cabo dicho conocimiento.” (Tirapu-Ustároz, . Pérez-Sayes, Ereka-txo-Bilbao, Pelegrín-Valero, 2007)

Esta evaluación debe incidir en los niveles de complejidad que presenta este constructo como, por ejemplo, el reconocimiento facial de emociones en cuyo proceso la amígdala parece desempeñar una importante función



«El impacto del TEA en la vida de cada individuo es muy diverso»

en las emociones y la conducta social ya que su principal cometido es 'convertir' las representaciones perceptuales en cognición y conducta para dotar de valor emocional y social a dichos estímulos. (Tirapu 2010)

Es importante en TOM conocer el nivel de creencias de primer y segundo orden. Existen

en el mercado múltiples pruebas para evaluar este aspecto en nuestros alumnos, y desde que Wimmer et al., (1983) publicaron el test de comprensión de creencias falsas la mayoría de las pruebas se basan en este test de (Maxi Tast), cualquier docente puede encontrar en páginas como Arasaac modelos como el que se refleja aquí.



<https://beta.arasaac.org/materials/en/4809>

De igual modo, las comunicaciones metafóricas la ironía, la mentira o la pragmática del lenguaje nos aportará una información muy personalizada de nuestro alumno para diseñar una correcta intervención, en concreto, pruebas como las historias extrañas (Happe 1994). Se trata de un recurso muy interesante que cada docente puede adaptar y personalizar a la edad y etapa en la que se encuentren sus alumnos.

La expresión emocional a través de la mirada, la empatía y el juicio moral también son componentes de la TOM, cuya evaluación resulta interesante pues, si retomamos el concepto referido a la habilidad para comprender y predecir la conducta de otras personas, sus conocimientos, sus intenciones y sus creencias, comprobaremos que abarca múltiples de procesos cerebrales.

La estructura que diferentes autores coinciden en señalar como alterada en el alumnado TEA es la región frontal, crucial para la ToM. Algunos autores indican que el córtex frontal



Tema del mes



«Las investigaciones han reportado un aumento en el tamaño del cerebro de los individuos con TEA»

desempeña un papel muy relevante en todos los componentes de la ToM, tales como el engaño y, sobre todo, el córtex frontal ventromedial, quizá porque sus conexiones con la amígdala y otras estructuras límbicas son clave en las conductas mediadas por aspectos emocionales y motivacionales. (Frith et al, 2004). En este sentido, cabe recordar que las neuronas espejo, estudiadas por el grupo de Rizzolatti, también se encuentran deficitarias en el alumnado TEA y esto puede incidir en que la activación de la emoción en nuestros alumnos sea diferente, lo que hace que, tanto la empatía como las conductas de cooperación entre miembros de un grupo, no presenten patrones normotípicos.

La evidencia científica nos ilustra a los docentes en que esta alteración y, en muchas ocasiones, la imposibilidad de adquirir la TOM apunta a determinados cambios a nivel de los procesos madurativos del cerebro.

Las investigaciones han reportado un aumento en el tamaño del cerebro de los individuos con TEA, a partir de alteraciones en el proceso normal de poda neuronal y cambios a nivel de la corteza cerebral (Penn, 2006).

Herbert, Ziegler, Deutsch, O'Brien, Lange, Bakardjiev y Caviness (2003) indican que, en general, los cerebros de los niños con TEA son más grandes que los cerebros de los niños sin TEA, al parecer debido a cambios en el volumen de sustancia blanca.

2. Evaluación y activación del cuerpo calloso y de la integración interhemisférica

Una estructura especialmente relevante que debemos ejercitar a través de la neuromotricidad es el *cuerpo calloso*. En palabras del Dr Ferré (2024) esta estructura es parte del triunfo escolar, pero también del triunfo personal, profesional y humano de cualquier persona que quiera seguir desplegando su potencial, que desee seguir aprendiendo y desarrollando nuevas capacidades, independientemente de su edad.

El *cuerpo calloso* es el que vincula funcionalmente los dos hemisferios cerebrales, en concreto los lóbulos frontales, las dos estructuras relacionadas con la conciencia, el conocimiento, la voluntad, la elaboración del pensamiento y el razonamiento. También desempeña funciones complementarias y polares a nivel de decodificación, interpretación y elaboración. (Ferré y Aribau 2006). Asimismo, es la estructura que nos permite evolucionar como seres humanos, expandir el Yo y la conciencia y, lo más importante, convertirnos en una unidad.

En una intervención educativa con un alumno TEA es imprescindible la incorporación de unos ejercicios de integración interhemisférica y de activación del *cuerpo calloso* a través de un plan coordinado con el resto del equipo docente. Especialmente, hay que diseñar un buen plan de neuromotricidad para la praxis de aula que permita que el *cuerpo calloso* relacione todas las estructuras, percepciones e informaciones dobles, complementarlas, contrastarlas o unificarlas, ya que, gracias a su activación, permite que un hemisferio sepa lo que está haciendo el otro constantemente. Esto es un requisito imprescindible para que ambos puedan sincronizarse, complementarse y desarrollar una función cooperativa y complementaria, que es para lo que están diseñados.

El cerebro de nuestros alumnos funciona como un conectoma y los dos hemisferios han de trabajar juntos tanto al decodificar como al expresar una idea y evolucionar en su desarrollo tanto humano como curricular.

3. Evaluación completa de las Funciones Ejecutivas

En palabras de Romero et al., (2017), las funciones ejecutivas (FE) se definen como "... el conjunto de procesos cognitivos de orden superior que permiten un comportamiento intencional y dirigido hacia un objetivo..." y afirma también que "son vitales para el éxito en la vida, en la escuela y en el trabajo".

Está ampliamente aceptado, por toda la comunidad científica, que el área prefrontal



de la corteza cerebral es la responsable de las funciones ejecutivas, y que, por tanto, se podría decir que es la base neurológica de las mismas (García *et al.*, 2014).

Diferentes investigaciones concluyen que la corteza prefrontal se relaciona con los siguientes procesos cognitivos: planificación, memoria de trabajo, solución de problemas, flexibilidad, inhibición, organización temporal, metacognición, cognición social, la conciencia del yo, autoconocimiento, toma de decisiones con contenido motivacional, detección de condiciones de riesgo, procesamiento de los matices negativo/positivo de las emociones, regulación de la atención y la conducta de estados motivacionales (Lozano y Ostrosky, 2011).

Este déficit ejecutivo en los alumnos TEA ha sido muy estudiado en distintas investigaciones y suelen coincidir en que esta disfunción de las funciones ejecutivas, entendidas como el conjunto de procesos encargados de la ge-

neración, monitorización y control de la acción y el pensamiento, tiene su origen en, alteraciones del lóbulo frontal (Fisher y Happé, 2005.)

Adquiere especial importancia conocer el grado de dificultad que presentan los alumnos en relación con los déficits específicos en la función ejecutiva, para poder programar y diseñar las situaciones de aprendizaje en el aula, dentro de un marco competencial en el que podamos apoyarnos en sus fortalezas y no en las debilidades. Según Idiazábal & Boque, (2007); Martos-Pérez, (2008) se considera que los niños con TEA padecen una alteración grave y temprana de la planificación de comportamientos complejos originada por un déficit severo en la memoria de trabajo. Es preciso mencionar también que, dentro de la misma corteza prefrontal hay diferentes circuitos que se encargan de diferentes procesos y, en concreto, estudios realizados por Tirapu y Luna (2008) determinaron que: actividades más cognitivas, como puede ser la memoria de trabajo, la atención selectiva,



«El área prefrontal de la corteza cerebral es la responsable de las funciones ejecutivas»

Tema del mes



«Es necesario conocer el grado de dificultad que presentan los alumnos en relación con los déficits específicos en la función ejecutiva para poder programar y diseñar las situaciones de aprendizaje en el aula»

- Alonso, J.R. (2019, febrero 18). Conectividad cortical en el TEA. [Mensaje en Blog]. Recuperado de <https://jralonso.es/2019/02/18/conectividad-cortical-en-el-tea/>.
- Ferré y Aribau (2006). El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos. Lebón Madrid.
- Frith U, Frith C. Development and neurophysiology of mentalizing. In Frith C, Wolpert D, eds. The neuroscience of social interaction. Oxford: Oxford University Press; 2004. p. 459-73.
- Happé FG. An advanced test of theory of mind: understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. J Autism Dev Disord 1994; 24: 129-54.
- Herbert, M. R., Ziegler, D. A., Deutsch, C. K., O'Brien, L. M., Lange, N., Bakardjiev, A... Caviness, V. (2003). Dissociations of cerebral cortex, subcortical and cerebral white matter volumes in autistic boys. Brain, 12, 1182-1192.
- Idiazábal, M. A. & Boque, E. (2007). Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista. Revista de Neurología, 44(1), 49-51.
- Lozano, A. G., & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza

la formación de conceptos y la flexibilidad cognitiva se relacionan más con el circuito dorsolateral del lóbulo frontal; por otro lado, las actividades más emocionales responsables de tomas de decisiones o formulación de juicios éticos y sociales se relacionan con el circuito ventromedial. Estas evidencias científicas nos obligan a evaluar profundamente a nuestros alumnos e intervenir de una forma personalizada con cada uno de ellos, pues no hay un cerebro TEA igual que otro, al igual que no hay un cerebro alista (no autista), igual que otro. El profesor debe adaptarse a este cerebro que aprende.

En síntesis, es de vital importancia evaluar y conocer a nuestro alumno TEA en aspectos esenciales como la Teoría de la Mente, la hipersensibilidad, los patrones motrices, los procesos perceptivos, la conciencia fonológica y las funciones ejecutivas. ●

Para saber más



- Prefrontal. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 11(1), 159-172.
- Penn, H. (2006). Neurobiological Correlates Of Autism: A Review Of Recent Research. Child Neuropsychology, 12, 57-79.
- Portal de salud. (2020, marzo 17). Los trastornos del espectro autista (TEA). [Página web]. Recuperado de http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1142594655407&pagename=PortalSalud/Page/PTSA_pintarContenidoFinal.
- Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a Theory of mind?. Behavioral Brain Sciences, 4, 515-526.
- Rivière, A. (2001). Autismo. Orientaciones para la intervención educativa. Madrid: TROTITA
- Tirapu, & Luna (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. Manual de neuropsicología, 2, 219-59.
- Tirapu-Ustárriz, Pérez-Sayes, Erekatxo-Bilbao, Pelegrín-Valero. ¿Qué es la Teoría de la Mente? REV NEUROL 2007; 44 (8): 479-489
- Wimmer H, Perner J. Beliefs about beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. Cognition 1983; 13: 103-28.

Impacto de la respiración en el cerebro

Impact of breathing on the brain

Resumen: Hasta hace poco, era inimaginable para la gran mayoría de neurocientíficos que la respiración tuviera una influencia directa en las funciones cognitivas superiores. En las últimas décadas se había identificado una sincronización en la actividad neuronal del bulbo olfativo con el ritmo de la respiración. Nada sorprendente ya que la información de los olores nos llega con el aire de la respiración. Sin embargo, en los últimos años se ha demostrado que el ritmo de la respiración (especialmente la nasal) afecta a toda la corteza cerebral, no solo a la corteza olfativa. El cerebro controla la respiración y la forma como respiramos tiene un impacto en regiones que intervienen en el procesamiento cognitivo y en la regulación emocional y conductual.

Abstract: Even so, it was unimaginable for the vast majority of neuroscientists that breathing could have a direct influence on higher cognitive functions. In the last few decades, a synchronization of the neuronal activity of the olfactory bulb with the rhythm of breathing has been identified —nothing surprising, since olfactory information reaches us through the air we breathe. However, in recent years it has been demonstrated that the rhythm of breathing (especially the nasal one) affects the entire cerebral cortex, not just the olfactory cortex. The brain controls breathing and the way we breathe has an impact on regions involved in cognitive processing as well as emotional and behavioral regulation.

Palabras clave: Cerebro. Respiración. Ritmo lento. Respiración nasal.

Keywords: Brain. Breathing. Slow rhythm. Nasal breathing.

Jesús C. Guillén

Miembro de la cátedra de neuroeducación UB-EDU1st



El cerebro respira

La respiración es un proceso vital que tiene la función de absorber oxígeno mediante la inhalación y liberar dióxido de carbono mediante la exhalación, sea a través de las fosas nasales o de la boca. El oxígeno es necesario para la respiración celular y el metabolismo, mientras que el dióxido de carbono es un producto final del metabolismo y debe liberarse mediante la respiración. No obstante, el dióxido de carbono es más que un gas de desecho ya que actúa como catalizador para que

la hemoglobina de los glóbulos rojos libere su carga de oxígeno en las células y los tejidos (efecto Bohr).

Aunque podemos controlar de forma voluntaria la respiración (con todo lo que conlleva a nivel atencional), es un proceso que, afortunadamente, se da de forma inconsciente la mayor parte del tiempo. Dos regiones específicas del cerebro situadas en el tronco encefálico interactúan para que podamos respirar de forma automática. Una de ellas es el núcleo retrotrapezoide, que identifica cuando hay demasiado dióxido de carbono y muy