

Procesamiento Sensorial en Niños con Trastorno del Espectro Autista

Sensory processing in children with Autism Spectrum Disorder

Del-Toro-Alonso, Victor

Batuecas-Cruz, Gema

Universidad Complutense de Madrid

Jiménez-Ástudillo, Mónica

Universidad de Nebrija

Marquina-Nieto, Moises

Universidad Politécnica de Madrid

vdeltoro@ucm.es

Resumen

La finalidad de este estudio es conocer las características del procesamiento sensorial en una población infantil con TEA y en concreto, determinar si existe relación entre un posible desarrollo sensorial anómalo y variables individuales como el género, la modalidad educativa, trastornos asociados o el acceso al juego funcional y simbólico.

La investigación ha empleado una metodología cuantitativa a través de un estudio descriptivo-correlacional basado en un muestreo no probabilístico formado por 46 niños con TEA de distintos centros la Comunidad de Madrid. Como instrumento de recogida de datos, se utiliza un cuestionario sobre desarrollo del juego y el Perfil Sensorial 2 – Niño de Winnie Dunn (2016), ambos cumplimentados por profesionales de la Educación y de la Atención Temprana.

Los resultados alcanzados muestran que todos los niños presentaron un procesamiento sensorial anómalo que influía en el desempeño de las actividades diarias y en otras áreas del desarrollo. Las variables de género y trastornos asociados no influyen de manera significativa para un peor procesamiento sensorial. El desarrollo sensorial es muy similar entre alumnos de centros ordinarios, preferentes de TEA y de Educación Especial. No se encontraron diferencias significativas en el procesamiento sensorial en los niños que desempeñaban juego funcional, mientras que se observó una relación entre la ausencia de juego simbólico y un peor desarrollo sensorial.

Palabras Clave

Trastorno del Espectro Autista, procesamiento sensorial, juego.

Abstract

The aim of this study is to know the characteristics of sensory processing in child's population with ASD and specifically, to determine if there is a relationship between possible abnormal sensory development and individual variables such as gender, educational modality, associated disorders or access to play functional and symbolic.

115

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



The research has used a quantitative methodology through a descriptive-correlational study based on a non-probability sample of 46 children with ASD from different schools in the Community of Madrid. As a data collection instrument, a game's questionnaire development and Winnie Dunn's Sensory Profile 2 - Child (2016), both completed by Education and Early Intervention professionals, are used.

The results achieved show that all the children presented an abnormal sensory process that influenced the performance of daily activities and other areas of development. The variables of gender and associated disorders do not significantly influence worse sensory processing. Sensory development is very similar among students from ordinary, preferential TEA and Special Education centers. No significant differences in sensory processing were found in children who performed functional play, while a relationship was observed between the absence of symbolic play and poorer sensory development.

Key words

Autism Spectrum Disorder, sensory processing, play.

1. Introducción

El concepto de Trastorno del Espectro Autista, TEA, ha ido variando progresivamente de un tiempo a esta parte. Últimamente, se ha pasado de hablar de Trastornos Generalizados del Desarrollo (APA, 2000), en los que se incluían distintas alteraciones como los trastornos autistas, Asperger, Rett, Desintegrativo infantil y el no especificado, a denominarlo Trastorno del Espectro Autista (APA, 2013), en el que se diferencian únicamente distintos grados de afectación. De igual forma, se han variado los criterios diagnósticos del trastorno, pasando de concebir las alteraciones en la interacción social recíproca, los déficits comunicativos y la aparición de patrones de comportamiento restringidos, repetitivos y estereotipados, a dos únicos criterios. El primero de ellos, unifica las alteraciones sociales y comunicativas y el segundo que continúa siendo esa aparición de patrones conductuales restringidos (APA, 2013).

Actualmente, existen una gran cantidad de investigaciones que permiten conocer aspectos como las causas genéticas del trastorno (Geschwind, 2011; Pickles, Bolton, Macdonald, Bailey, Le Couteur, Sim, & Rutter, 1995; Ruggieri y Arberas, 2016; Santangelo & Tsatsanis, 2005), entre las que destacan, la afectación en la génesis y migración neuronal (Velmeshev, Schirmer, Jung, Haeussler, Pérez, Mayer, et al, 2019), en los cromosomas 7 y 15 (Santangelo & Tsatsanis, 2005), las variaciones del gen FMR1 (Geschwind, 2011), las dificultades en la sinapsis (Martínez-Morga, Quesada-Rico, Bueno y Martínez, 2018), la aparición de variaciones de novo (Ruggieri y Arberas, 2016) o la herencia de los padres (Baixauli Fortea y Roselló Miranda, 2018; Brandler, Antaki, Gujral, Kleiber, Whitney, Maile, et al, 2018; Geschwind, 2011).

De otra parte, también existen factores ambientales asociados (Becker & Palmer, 2010; Reichenberg, Gross, Sandin & Susser, 2010; Rutter, 2005).

Nos encontramos, por tanto, con un trastorno de origen multicausal, que se presenta mayoritariamente en varones (Özerk, 2018), quienes presentan una forma diferente de desarrollar el sistema nervioso que

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva. Núm. 16(2)*,



se manifiesta en conductas limitadas en la interacción social-comunicativa y en la aparición de inflexibilidad mental y comportamental.

La relación entre el TEA y otros trastornos, ha sido materia de muchos estudios donde se ha relacionado con la discapacidad intelectual (Joseph, Tager-Flusberg & Lord, 2002; Strasser, Downes, Kung, Cross & De Haan, 2018), la epilepsia (Billstedt, Gillberg, & Gillberg, 2005; Tidmarsh & Volkmar, 2003) o el Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad, TDAH (Chen, Keown, Jahedi, Nair, Pflieger, Bailey, et al, 2015; Jang, Matson, Williams, Tureck, Goldin & Cervantes, 2013; Rosenberg, Kaufmann, Law, & Law, 2011).

Las características más comunes en el desarrollo de los niños con TEA se relacionan con dificultades de planificación ejecutiva (Nieto, 2014; Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1991), dificultades atencionales (Iarocci & Burack, 2004; Nieto, 2014), coherencia central débil (Happé, 2005; Iarocci & Burack, 2004), inflexibilidad mental y comportamental (Watt, Wetherby, Barber, Morgan, 2008), dificultades en dar sentido a la actividad (Riviére, 2002), limitaciones en el desarrollo de la simbolización (Riviére, 2002), retardo en la adquisición de las habilidades de imitación (Espanola & Gutierrez, 2019; Enticott, Kennedy, Rinehart, Tonge, Bradshaw, Taffe et al, 2012; Nadel, 2015; Young, Rogers, Hutman, Rozga, Sigman, & Ozonoff, 2011), dificultad para desarrollar la teoría de la mente (Baron-Cohen, Leslie & Frith, 1985), además de déficits en la intención comunicativa (Joshi, Wozniak, Petty, Martelon, Fried, Wang, Lee, Sigman, & Dapretto, 2006), el manejo del lenguaje (Joshi et al, 2013; Tager-Flusberg, Paul, & Lord, 2005), el desarrollo emocional (Baron-Cohen, 2002; Nieto, 2014; Uljarevic & Hamilton, 2013) o en la relación social (Buon, Dupoux, Jacob, Chaste, Leboyer, & Zalla, 2013; Prothmann, Ettrich, & Prothmann, 2009; Sansosti, 2010; Volkmar, Chawarska, & Klin, 2005).

Otro de los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de los niños con TEA, son los aspectos perceptivo-sensoriales. Conocemos que existen mayores dificultades perceptivas que en la población normalizada (Hitoglou, Ververi, Antoniadis, & Zafeiriou, 2009). Las más comunes las encontramos en la percepción auditiva (Chun-Yan, Hong-Wei, Ya Ru, Yu-Jing, & Tian-Yi, 2006; Ploog, 2010), en la percepción visual (Behrmann, Thomas & Humphreys, 2006; Milne, Scope, Griffiths, Codina, & Buckley, 2013), a nivel vestibular y propioceptivo (Lane, Molloy & Bishop, 2014) o a nivel táctil (Green, Hernández, Bowman, Bookheimer, & Dapretto, 2018).

Actualmente, existen estudios que indican que las personas con TEA presentan una respuesta sensorial elevada (Green, Hernández, Tottenham, Krasileva, Bookheimer, & Dapretto, 2015) y que éstas pueden afectar de forma importante a la interacción social (Glod, Riby, Honey, & Rodgers, 2015; Green, et al, 2018). Entre el 45% y un 96% de esta población, según estudios, pueden presentar dificultades relacionadas con el procesamiento sensorial, tales como hipo o hiperreactividad sensorial (Green, et al, 2018; Kientz & Dunn, 1997; Omairi, 2014).

Entre las alteraciones más importantes destacamos dificultades en el procesamiento propioceptivo, táctil, vestibular, visual y auditivo. Pueden mostrar hiposensibilidad que provoca la necesidad de movimiento y generación de distintos tipo de estereotipias (Lane, Molloy & Bishop, 2014), hiperreactividad táctil muy ligada al desarrollo de la interacción social (Bennetto, Kushner & Hyman, 2007), sobrefocalización sobre estímulos visuales (Behrmann, Thomas & Humphreys, 2006), limitaciones en la modulación e identificación relacionado con texturas y sabores (Bennetto, Kushner

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva. Núm. 16(2)*,

& Hyman, 2007), hipersensibilidad o hiposensibilidad a sonidos del entorno y del lenguaje (Dunn, Gomes & Gravel, 2008; Patten, Ausderau, Watson, & Baranek, 2013).

2. Metodología e instrumentos

El principal objetivo de este estudio reside en conocer las características del procesamiento sensorial en una muestra de niños con TEA con edades comprendidas entre los dos y seis años. En concreto, se pretende determinar si el procesamiento sensorial influye en otras áreas del desarrollo (habilidades sociales, autonomía personal, desarrollo del juego...) e incluso, si existe mayor afectación en el desarrollo sensorial dentro del grupo de las niñas.

Para ello, las hipótesis planteadas son las siguientes:

- Existen diferencias significativas en el procesamiento sensorial entre niños con TEA.
- Los niños escolarizados en Educación Especial muestran mayor afectación en el desarrollo sensorial.
- La presencia de trastornos asociados aumenta las dificultades en el procesamiento sensorial.
- Los niños con TEA que siempre presentan juego funcional muestran mejor desarrollo a nivel sensorial.
- Los niños con TEA con ausencia de juego simbólico presentan mayores dificultades a nivel sensorial.

El estudio tiene un carácter no probabilístico, ya que la elección de la muestra atendía a los interrogantes de la investigación (niños diagnosticados con TEA que se encuentren en la etapa de 0-6 años). Por otro lado, la metodología empleada presenta un enfoque cuantitativo al utilizar un estudio descriptivo-correlacional.

Participantes

El presente estudio analizó a 46 participantes (37 niños y 9 niñas) de edades comprendidas entre los 2 y los 6 años diagnosticados con TEA, todos ellos escolarizados y recibiendo servicios y tratamientos de Atención Temprana. Al tratarse de menores de edad, de manera previa a la investigación se informó tanto a los padres, como los profesionales del sector educativo (maestros, terapeutas, logopedas, orientadores...) del procedimiento que se iba a llevar a cabo y firmaron un consentimiento informado. La presente investigación fue acorde a la Declaración de Helsinki (2013). Los participantes pertenecían a diferentes Centros Ordinarios (n=24), Centros de Educación Especial (n=14) y Centros Preferentes de TEA (n=8) de la Comunidad de Madrid. En función del subtipo de diagnóstico, encontramos niños/as con Trastorno del Espectro Autista (TEA; n= 33), Trastorno del Espectro Autista con Discapacidad Intelectual (TEA + DI; n=9) y niños/as con Trastorno del Espectro Autista, Discapacidad Intelectual y otros trastornos asociados (TEA + DI + otros; n=4).

Instrumentos

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),

Para la recogida de datos se han utilizado dos cuestionarios diferenciados. En primer lugar, un cuestionario previo a la identificación del perfil sensorial, con el objetivo de recopilar datos concretos, específicos e individuales de cada niño/a para crear un encuadre inicial del participante (sexo, edad, diagnóstico, modalidad de escolarización a la que asiste...). Para la evaluación de estos apartados, el cuestionario ofrece preguntas de contestación única, múltiple o dicotómica (sí / no). De igual modo, el cuestionario incorpora un apartado final sobre el desarrollo del juego del niño/a, valorado a través de una escala tipo Likert 1-4 (1=nunca a 4=siempre) para el juego imitativo, manipulativo-motor, funcional y simbólico, adaptado del cuestionario “el juego en alumnos con Síndrome de West y otras Encefalopatías Epilépticas dependientes de la edad” (Del Toro, 2012). Para confirmar la consistencia interna del cuestionario previo, se realizó un Alfa de Cronbach con el programa SPSS obteniendo un índice de fiabilidad situado en un 0,859.

De otra parte, se utilizó el cuestionario estandarizado Perfil Sensorial 2- Niño de Winnie Dunn (Dunn, 2016), con el objetivo de evaluar, a través de la observación sistemática y del registro de conductas en base a una escala tipo Likert 1-5 puntos (1=Nunca o casi nunca a 5= siempre o casi siempre), los patrones del procesamiento sensorial ante determinadas situaciones y entornos de la vida diaria. Este cuestionario está formado por 86 ítems divididos en diferentes sistemas o bloques sensoriales (auditivo, visual, táctil, movimiento [vestibular], corporal [propioceptivo] y oral [gustativo y olfativo]) y su aplicación comprende las edades desde los 3 a los 14 años y 11 meses. Los resultados obtenidos a través la cumplimentación por parte de familias, cuidadores o profesionales del ámbito educativo, permiten determinar de qué manera el procesamiento sensorial favorece o dificulta la participación del niño en sus actividades diarias. Para el análisis de cada sección sensorial se realiza el sumativo de todos los ítems de cada procesamiento y el resultado de esta suma representa la puntuación total directa del procesamiento correspondiente. Posteriormente, esta puntuación directa se interpreta a través de la curva de distribución normal que ofrece el manual del cuestionario, diferenciando entre conductas que realiza el niño “mucho menos que los demás” (-2DT), “menos que los demás” (-1DT), “como los demás” (X), “más que los demás” (+1DT) y “mucho más que los demás” (+2DT).

Al no encontrar datos como test-retest en la versión española en relación con la fiabilidad del instrumento, se han respetado los valores de la versión americana, situándose en un índice de fiabilidad de 0,91 (Consejo General de la Psicología de España, 2017).

Procedimiento

La investigación se compone de dos fases principales, identificadas como teórica y práctica. Desde el punto de vista teórico, el primer paso comprende la elaboración del cuestionario previo al perfil sensorial. Una vez elaborado y confirmada su consistencia interna a través del Alfa de Cronbach, se inicia la fase práctica, comenzando con la búsqueda de los participantes. Para ello, se contactó con diferentes centros educativos de carácter ordinario, especial y preferente de TEA de la Comunidad de Madrid y con sus profesionales expertos en autismo, explicando la motivación del estudio y garantizando la privacidad de los datos. En caso de respuesta afirmativa, se hizo entrega de ambos cuestionarios en función de cada caso (presencial, correo electrónico o formato online) para su cumplimentación. Posteriormente, tuvo lugar la recogida de cuestionarios atendiendo nuevamente a las necesidades de cada centro y/o profesional (presencial o correo electrónico). Recogidos los

119

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



cuestionarios, los datos fueron transferidos a una hoja de cálculo de Excel para proceder al posterior análisis estadístico con el programa SPSS.

Análisis estadístico

El análisis de todos los datos fue realizado a través del programa SPSS para Windows versión 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Los valores mostrados para las variables cuantitativas y ordinales son media (M) y desviación típica (DT). La normalidad y homogeneidad fueron comprobadas a través de la prueba de Shapiro-Wilk (S - W) y la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene respectivamente. Cuando no se cumplía el supuesto de igualdad de varianzas se utilizó la corrección de Welch.

Para comprobar si el procesamiento sensorial era diferente en función del sexo, se empleó la prueba T-Student para muestras independientes. Como índice del tamaño del efecto se utilizó la d de Cohen (Cohen, 1988), cuya interpretación se basó en los siguientes criterios: < 0,2 muy pequeña; pequeña \geq 0,2 hasta < 0,6; moderada \geq 0,6 hasta 1,2; grande \geq 1,2 hasta 1,99 y muy grande > 1,99.

Para identificar diferencias en el procesamiento sensorial en función del tipo de escolarización y tipo de diagnóstico, se realizó un análisis ANOVA de un factor para muestras independientes. Como índice del tamaño del efecto se utilizó η^2 (Morse, 1999). Para la comparación múltiple a posteriori de los datos entre los diferentes grupos se aplicó la prueba de Scheffe. Si las variables analizadas no se ajustaban a la normalidad, se utilizó un análisis ANOVA no paramétrico Kruskal Wallis. Posteriormente, como índice del tamaño del efecto se utilizó $\eta^2 =$ (Morse, 1999). La interpretación para η^2 fue categorizada como pequeña para tamaños del efecto \geq 0,01 hasta < 0,06, media para \geq 0,06 hasta < 0,14 y grande para \geq 0,14 (Cohen, 1988).

Como aspecto final, para determinar si existía relación entre el procesamiento sensorial y el desarrollo del juego se utilizó la prueba U de Mann-Whitney con el fin de determinar si existían diferencias entre en el procesamiento sensorial entre los participantes con menor frecuencia de conductas de juego funcional y simbólico respecto a los de mayor frecuencia en ambos tipos de juego. Como índice del tamaño del efecto se utilizó $\eta^2 =$ (Morse, 1999). La interpretación para η^2 fue categorizada como pequeña para tamaños del efecto \geq 0,01 hasta < 0,06, media para \geq 0,06 hasta < 0,14 y grande para \geq 0,14 (Cohen, 1988). Para evaluar ambos tipos de juego, se cribaron los grupos de participantes entre los que nunca y los que siempre mostraban dichas conductas de juego, aislando cada ítem de juego por separado para obtener información sobre la iniciación y el desarrollo de cada tipo de juego, al no disponer de una puntuación media global para las variantes de juego funcional y simbólico.

El nivel de significación para todos los procedimientos fue establecido en 0,05.

3. Resultados

En primer lugar, los resultados del procesamiento sensorial en función del sexo (tabla 1) no demuestran diferencias significativas para el procesamiento auditivo ($t_{44} = 0,11$; $p = 0,916$; $d = 0,04$), visual ($t_{44} = 0,62$; $p = 0,536$; $d = 0,23$), táctil ($t_{44} = 0,58$; $p = 0,563$; $d = 0,21$), vestibular ($t_{44} = 0,66$; $p = 0,515$; $d =$

120

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



0,24), propioceptivo ($t_{44} = 0,34$; $p = 0,736$; $d = 0,12$) y gustativo-olfativo ($t_{44} = 0,70$; $p = 0,488$; $d = 0,26$).

Tabla 1. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función del sexo

	Niño		Niña		Niño		Niña	
	N	M	N	M	N	M	N	M
Auditivo	37	9	26,00	25,67	8,10	9,66		
Visual	37	9	14,81	13,67	5,16	3,74		
Táctil	37	9	28,05	26,11	8,51	10,85		
Vestibular	37	9	21,95	19,67	9,02	10,62		
Propioceptivo	37	9	16,49	17,67	9,14	10,28		
Gustativo y Olfativo	37	9	27,49	30,22	10,68	9,78		

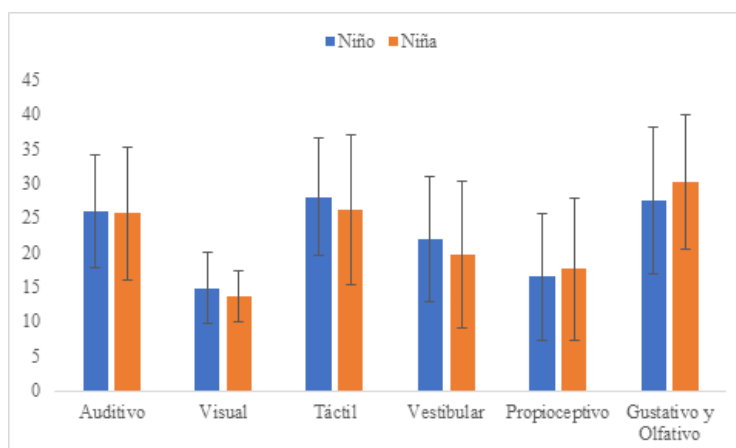


Figura 1. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función del sexo

En función de la modalidad de escolarización (Ordinaria, Especial o Preferente de TEA) (tabla 2) se han encontrado diferencias significativas para el procesamiento visual entre los grupos de escolarización ordinaria y especial ($\chi^2(2) = 8,34$; $p = 0,015$; $\eta^2 = 0,019$). Las comparaciones múltiples post hoc indicaron que la puntuación obtenida en el procesamiento visual de los niños del centro ordinario era significativamente superior a la obtenida por los niños escolarizados en centros preferentes de TEA ($p < 0,05$), no encontrándose diferencias significativas entre el resto de centros ($p > 0,05$). Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas para el procesamiento auditivo ($F_{2,43} = 1,05$; $p = 0,358$; $\eta^2 = 0,047$), táctil ($F_{2,43} = 0,10$; $p = 0,911$; $\eta^2 = 0,004$), vestibular ($\chi^2(2) = 0,57$; $p = 0,753$; $\eta^2 = 0,013$), propioceptivo ($\chi^2(2) = 4,15$; $p = 0,126$; $\eta^2 = 0,093$) o gustativo-olfativo ($F_{2,43} = 0,26$; $p = 0,774$; $\eta^2 = 0,012$).

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



Tabla 2. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función de la escolarización

	Centro Ordinario (N = 24)			Centro Educación Especial (N = 14)			Centro Preferente (N = 8)		
	M	±	DT	M	±	DT	M	±	DT
Auditivo	27,17	±	9,62	25,93	±	5,61	22,25	±	7,80
Visual	16,08*	±	4,71	11,64*	±	4,33	15,25	±	4,62
Táctil	28,17	±	10,87	27,43	±	5,97	26,63	±	7,35
Vestibular	22,29	±	9,87	19,57	±	8,62	22,50	±	9,20
Propioceptivo	19,04	±	9,77	12,07	±	7,54	17,88	±	8,32
Gustativo y Olfativo	27,67	±	9,91	29,57	±	10,75	26,38	±	12,56

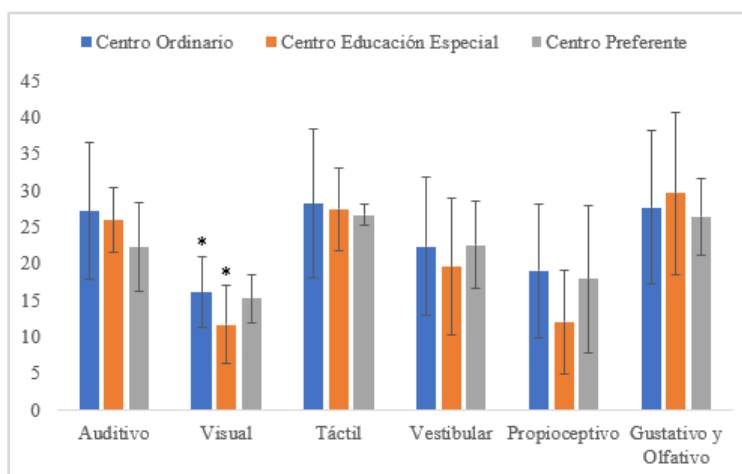


Figura 2. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función de la modalidad de escolarización

* Diferencias significativas ($p < 0,05$)

Por otro lado, los resultados del procesamiento sensorial en función del diagnóstico (tabla 3) y la posible presencia de trastornos asociados y/o comorbilidad, no mostraron diferencias significativas para el procesamiento auditivo ($F_{2,9} = 0,64$; $p = 0,552$; $\eta^2 = 0,012$), visual ($\chi^2(2) = 3,32$; $p = 0,190$; $\eta^2 = 0,074$), táctil ($F_{2,19} = 0,34$; $p = 0,717$; $\eta^2 = 0,003$), vestibular ($\chi^2(2) = 2,26$; $p = 0,323$; $\eta^2 = 0,050$), propioceptivo ($\chi^2(2) = 5,59$; $p = 0,061$; $\eta^2 = 0,124$), gustativo-olfativo ($F_{2,43} = 1,83$; $p = 0,172$; $\eta^2 = 0,078$).

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



Tabla 3. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función del diagnóstico.

	TEA (N = 33)			TEA + DI (N= 9)			TEA + DI + Otros (N= 4)		
	M	±	DT	M	±	DT	M	±	DT
Auditivo	26,21	±	9,36	24,22	±	4,44	27,50	±	6,03
Visual	15,48	±	4,77	12,00	±	5,29	13,00	±	3,27
Táctil	27,48	±	10,15	28,67	±	5,68	27,00	±	1,41
Vestibular	22,85	±	9,43	17,44	±	9,32	19,50	±	5,92
Propioceptivo	18,06	±	9,17	10,33	±	7,09	20,00	±	10,03
Gustativo y Olfativo	26,85	±	10,41	28,22	±	11,11	37,25	±	5,32

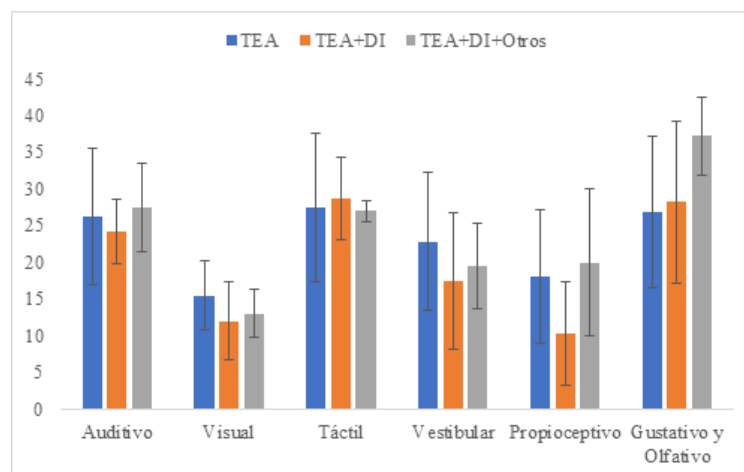


Figura 3. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función del diagnóstico

En relación con el desarrollo del juego, los resultados del procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 1 de juego funcional (tabla 4) “explora libremente los objetos para descubrir para qué sirven”, no mostraron diferencias significativas para el procesamiento auditivo ($Z = 0,04$; $p = 0,486$; $\eta^2 = 0,00$), visual ($Z = 0,43$; $p = 0,334$; $\eta^2 = 0,04$), táctil ($Z = 0,25$; $p = 0,402$; $\eta^2 = 0,01$), vestibular ($Z = 0,46$; $p = 0,322$; $\eta^2 = 0,05$), propioceptivo ($Z = 0,21$; $p = 0,416$; $\eta^2 = 0,01$) y gustativo-olfativo ($Z = 0,46$; $p = 0,322$; $\eta^2 = 0,05$).

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



Tabla 4. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 1 de Juego Funcional

	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre
	N		M		DT	
Auditivo	9	12	27,00	26,50	8,19	11,16
Visual	9	12	13,22	13,92	6,89	3,68
Táctil	9	12	27,33	28,42	6,60	13,82
Vestibular	9	12	23,89	21,50	6,74	11,43
Propioceptivo	9	12	17,67	19,00	9,03	10,04
Gustativo y Olfativo	9	12	27,78	30,00	10,69	10,71

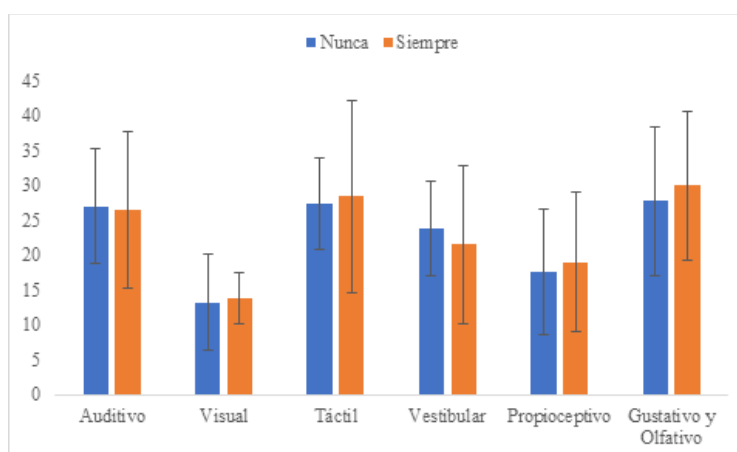


Figura 4. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 1 de Juego Funcional

De igual modo, las puntuaciones directas de procesamiento sensorial en función del ítem 2 de juego funcional (tabla 5) “manipula objetos demostrando el conocimiento y manejo de su función” tampoco mostraron diferencias significativas para el procesamiento auditivo ($Z = 0,17$; $p = 0,431$; $\eta^2 = 0,00$), visual ($Z = 0,52$; $p = 0,301$; $\eta^2 = 0,01$), táctil ($Z = 0,69$; $p = 0,244$; $\eta^2 = 0,01$), vestibular ($Z = 0,03$; $p = 0,489$; $\eta^2 = 0,00$), propioceptivo ($Z = 0,69$; $p = 0,244$; $\eta^2 = 0,01$). Sin embargo, en el procesamiento gustativo-olfativo ($Z = 1,33$; $p = 0,092$; $\eta^2 = 0,04$) sí que se aproxima a la significación pese a que no llega a ser estadísticamente significativa.

Tabla 5. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 2 de Juego Funcional

	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre
	N		M		DT	
Auditivo	12	12	26,58	26,00	7,20	10,01
Visual	12	12	13,08	13,67	6,04	3,58
Táctil	12	12	25,75	28,92	5,19	12,94
Vestibular	12	12	20,67	20,75	7,00	10,15
Propioceptivo	12	12	15,00	17,50	8,03	8,96
Gustativo y Olfativo	12	12	27,08	31,92	10,35	9,22

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



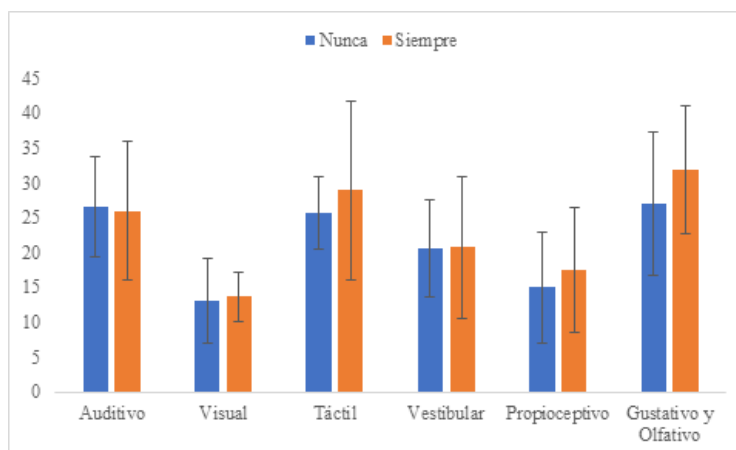


Figura 5. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 2 de Juego Funcional

Como aspecto final, en lo que se refiere al desarrollo del juego simbólico y su relación con la sensorialidad, los resultados (tabla 6) no mostraron diferencias significativas para el ítem 1 “juega a representar una acción concreta (cocinar, barrer, cuidar al bebé)” para el procesamiento auditivo ($Z = 0,80$; $p = 0,212$; $\eta^2 = 0,01$), visual ($Z = 1,42$; $p = 0,08$; $\eta^2 = 0,04$), táctil ($Z = 1,13$; $p = 0,123$; $\eta^2 = 0,03$), propioceptivo ($Z = 0,90$; $p = 0,185$; $\eta^2 = 0,02$) y gustativo-olfativo ($Z = 0,28$; $p = 0,389$; $\eta^2 = 0,00$).

Sin embargo, la puntuación directa para el procesamiento vestibular fue menor en aquellos niños que mostraban una frecuencia de siempre respecto a los de frecuencia nunca ($Z = 1,75$; $p = 0,041$; $\eta^2 = 0,07$).

Tabla 6. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 1 de Juego Simbólico

	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre	Nunca	Siempre
	N		M		DT	
Auditivo	30	5	26,53	21,60	6,82	12,60
Visual	30	5	14,57	11,80	5,36	2,78
Táctil	30	5	28,03	22,40	8,10	11,91
Vestibular	30	5	21,53*	14,40*	9,10	11,00
Propioceptivo	30	5	15,63	19,80	8,67	9,12
Gustativo y Olfativo	30	5	29,49	27,00	10,14	15,15

* Diferencias significativas ($p < 0,05$)

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



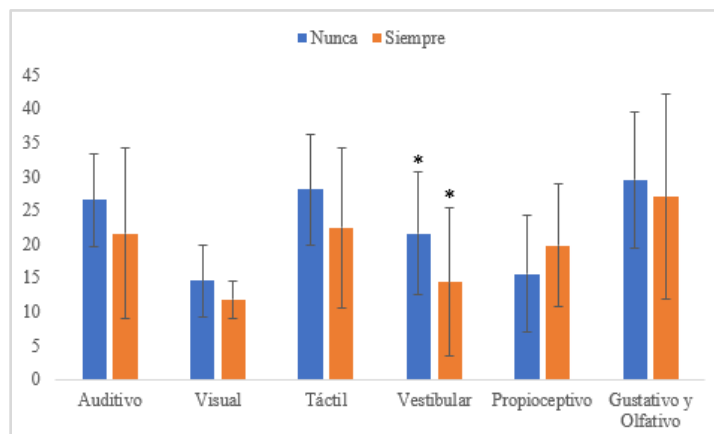


Figura 6. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 1 de Juego Simbólico.

* Diferencias significativas ($p < 0,05$)

De otra parte, para el ítem 2 de juego simbólico “hace como si fuese una persona conocida o imaginaria representando un rol” las puntuaciones directas (tabla 7) no mostraron diferencias significativas para el procesamiento auditivo ($Z = 0,84$; $p = 0,200$; $\eta^2 = 0,02$), visual ($Z = 1,58$; $p = 0,057$; $\eta^2 = 0,06$), táctil ($Z = 1,05$; $p = 0,147$; $\eta^2 = 0,02$), propioceptivo ($Z = 0,72$; $p = 0,237$; $\eta^2 = 0,01$) y gustativo-olfativo ($Z = 0,21$; $p = 0,417$; $\eta^2 = 0,00$).

A pesar de ello y tal como ocurría en el ítem anterior de juego simbólico, la puntuación directa para el procesamiento vestibular fue menor para los sujetos que mostraban una frecuencia de siempre respecto a los de frecuencia nunca vestibular ($Z = 1,85$; $p = 0,032$; $\eta^2 = 0,08$).

Tabla 7. Análisis Descriptivo para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 2 de Juego Simbólico

	Nunca		Siempre		Nunca		Siempre	
	N	M	N	M	DT	DT	DT	DT
Auditivo	34	5	26,88	21,60	6,56	12,60		
Visual	34	5	14,94	11,80	5,31	2,78		
Táctil	34	5	27,47	22,40	7,76	11,91		
Vestibular	34	5	21,85*	14,40*	8,92	10,99		
Propioceptivo	34	5	16,18	19,8	9,27	9,12		
Gustativo y Olfativo	34	5	29,00	27,00	9,66	15,15		

* Diferencias significativas ($p < 0,05$)

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



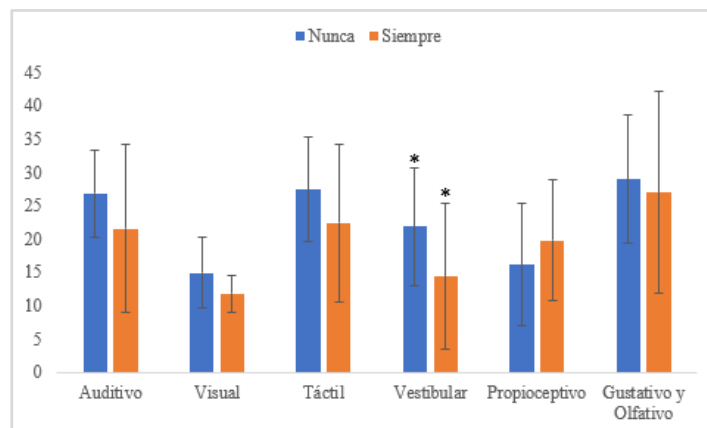


Figura 7. Gráfico de barras para el procesamiento sensorial en función de la frecuencia en el ítem 2 de Juego Simbólico

* Diferencias significativas ($p < 0,05$)

4. Discusión y conclusiones

En primer lugar en relación con el sexo, el estudio apostaba por encontrar mayor afectación en el grupo de las niñas en el desarrollo sensorial, teniendo en cuenta los fundamentos de la literatura científica sobre la existencia de un menor número de mujeres con TEA pero que estas a su vez presentarían mayor afectación a nivel cognitivo y mayor gravedad en el resto de síntomas (Ruggieri y Arbeas, 2016). Sin embargo, los resultados obtenidos no demuestran datos concluyentes para tal afirmación. No se muestran diferencias significativas entre niños con TEA relacionadas con la sensorialidad, acorde con otros estudios previos (Kumazaki et al, 2015; May, Cornish, Rinehart, 2016; Montagut Asunción, Mas Romero, Fernández Andrés y Pastor Cerezuela, 2018). Pese a todo ello, en lo que se refiere al procesamiento gustativo-olfativo, se observa una puntuación ligeramente más alta por parte las niñas (niñas= 30,22; niños=27,49), lo que coincide con la idea de que las niñas con TEA presentan mayores reacciones de aversión a determinados olores y alimentos, llevando a una evitación completa de situaciones en la que dichos elementos estén presentes, lo que también se relacionaría con una mayor probabilidad para la aparición de trastornos alimentarios y/o ansiedad. Por otro lado, en lo que se refiere a los niños, los resultados ofrecen puntuaciones ligeramente más altas en el procesamiento táctil (niños= 28,05; niñas= 26,11) y vestibular (niños= 21,95; niñas= 19,67), lo que coincide especialmente para este último tipo de procesamiento con la idea de varios autores sobre que en los niños se observa un uso más descoordinado del cuerpo, mayor número de estereotipias motoras para la auto-estimulación y mayor incidencia de hiperactividad (Kumazaki et al, 2015; Montagut Asunción, Mas Romero, Fernández Andrés y Pastor Cerezuela, 2018).

Por el contrario, otras teorías plantean la posibilidad de que la posible existencia de diferencias significativas sensoriales se vincularía de manera exclusiva a la menor evaluación y diagnóstico de las niñas, ya que se habla del fenómeno del “camuflaje” al conseguir una mayor adaptación y compensación de los síntomas (especialmente en el ámbito comunicativo-lingüístico), un juego más social y las

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),

conductas estereotipadas suelen presentar mayor funcionalidad en relación con los niños (Montagut Asunción, Mas Romero, Fernández Andrés y Pastor Cerezuela, 2018).

En segundo lugar, se pretendía encontrar diferencias en el procesamiento sensorial en función del tipo de escolarización, especialmente, mayor afectación en el área sensorial por parte de los alumnos escolarizados en centros de Educación Especial. Sin embargo, los resultados encontrados bajo el sistema de calificación de Winnie Dunn (2016) muestran diferencias significativas para el procesamiento visual en el grupo de alumnos de educación ordinaria con un p valor de 0,015. Este hallazgo podría relacionarse con una presencia más marcada en este grupo de rasgos propios de la coherencia central débil, lo que origina que estos niños se centrasen en los pequeños detalles de los objetos sin llegar a integrar la realidad como un todo. De igual modo, este hallazgo concuerda con teorías relacionadas con la imitación, tales como que los efectos sonoros/luminosos y las características físicas (y por lo tanto, sensoriales) de los objetos suponen un refuerzo mayor que la propia referencia del adulto para la producción de conductas imitativas (Hobson y Meyer, 2006).

Para el desarrollo sensorial en función del diagnóstico y de la presencia de trastornos asociados, no se han encontrado datos que reflejen diferencias significativas entre los tres grupos y en contraste con la hipótesis de partida, los resultados no permitirían confirmar de manera concluyente que la presencia de trastornos asociados aumentaría las dificultades en el procesamiento sensorial en los niños con TEA. Sin embargo, es llamativo observar puntuaciones más altas en el procesamiento gustativo-olfativo por parte de los grupos con TEA y discapacidad intelectual asociada ($M=28,22$) y el grupo de niños con TEA, Discapacidad Intelectual Asociada más otros trastornos como la epilepsia ($M=37,25$) respecto al grupo que presentaba TEA de forma aislada ($M=26,85$), lo que podría concordar con la idea de que el empleo en exceso del gusto, del tacto y del olfato se relacionaría con una edad mental baja (Frith, 2004) y que estos alumnos presentan un menor grado de autonomía personal en las rutinas diarias.

Por otro lado, existen pocos estudios sobre la relación y/o vínculo existente entre el desarrollo del juego (bien sea funcional o simbólico) y el procesamiento sensorial en la población infantil con TEA, debido a que el estudio sobre ambas variables se suele abordar de manera independiente. Por ello, no podemos hacer comparaciones con otros autores pese a que se haya afirmado que en el autismo existen carencias en el juego funcional y simbólico (Del Toro, 2012; Sigman & Capps, 2000).

En relación con la primera tipología de juego, nuestro estudio parte de la idea de que el juego funcional se encuentra frecuentemente alterado debido a la sintomatología característica del TEA que implica un uso más estereotipado de los objetos (Del Toro, 2012). Por ello, se planteó la hipótesis de que los niños que mostrasen una frecuencia de siempre para este tipo de juego presentarían mejor desarrollo a nivel sensorial. Los resultados muestran que la mayor parte de los participantes siempre mostraban conductas de juego funcional (pese a que sean menos visibles en el ítem 1). Sin embargo, en contraste con nuestra hipótesis de partida, los niños que mostraban siempre juego funcional tenían un desarrollo similar al de los niños que nunca, e incluso, puntuaciones ligeramente más altas sin llegar a la significación estadística para el procesamiento gustativo-olfativo en ambos ítems. Estos datos permiten considerar que la exploración y manipulación de objetos es menos funcional y, en consecuencia, más sensorial; es decir, que su juego funcional se reduce a un esquema limitado de acciones primitivas de placer sensorial

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



como morder, chupar, oler, tocar, golpear, etc. Por todo ello, los resultados en este apartado mostrarían que los niños explorarían nuevos objetos por las sensaciones físicas y sensoriales que experimentan, lo que correspondería con un desarrollo común dentro de la etapa sensoriomotora que permanece más tiempo en los niños con TEA.

Posteriormente, los resultados confirman de manera clara que los niños con TEA muestran dificultades de acceso al juego simbólico (Del Toro, 2012; Sigman & Capps, 2000). Por ello, al evaluar los resultados con el sistema de clasificación de Dunn (2016) se observa de manera genérica que quienes nunca logran realizar acciones de juego simbólico obtienen puntuaciones más altas y, por lo tanto, mayor afectación en dichas áreas sensoriales. Además, desde el punto de vista estadístico se encuentran diferencias significativas en el procesamiento vestibular entre aquellos niños que nunca mostraban juego simbólico y los que siempre, hallando para ambos ítems una media de 14,40 y un p valor de 0,041 para el ítem 1 y un p valor de 0,032 para el ítem 2 en los niños con la frecuencia “siempre” frente a los niños con la frecuencia “nunca” para el ítem 1 (M=21,53) y para el ítem 2 (M=21,85).

Respecto al procesamiento visual en el ítem 2 de juego simbólico, las puntuaciones obtenidas rozan la significación estadística con una p valor de 0,057 y una media de 14,94 para los niños que “siempre” y una media de 11,80 para los niños que “nunca”, lo que demostraría que el juego simbólico se encuentra vinculado al juego social y a la teoría de la mente (Martos y Ayuda, 2002), debido a que conductas imprescindibles para el acceso a este tipo de juego como el contacto ocular o la atención conjunta podrían tener una afectación en el TEA con una base sensorial, ya que a menor contacto visual, menores serán las posibilidades para las primeras tareas de imitación de adultos o iguales, imprescindibles para la proyección posterior de acciones de forma abstracta durante el juego.

Como aspecto final, las diferencias significativas en el procesamiento vestibular supondrían un predictor de que si el niño con TEA está logrando desarrollar acciones más elaboradas a nivel simbólico, mostrará mejor desarrollo cognitivo y por tanto, tendrá asentadas las bases más primarias del juego (imitación, manipulación funcional de objetos, etc.) en las que predominan juegos de placer sensoriomotor con el propio cuerpo, lo que explicaría las puntuaciones más bajas por parte del grupo de “siempre” en el área vestibular.

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, podríamos establecer como conclusión que existe un procesamiento sensorial anómalo en los niños con TEA, caracterizado por conductas de hipo e hiperreactividad sensorial, lo que influye directamente en otras áreas del desarrollo como el acceso al juego funcional y simbólico, la autonomía personal, el lenguaje o las habilidades sociales. De otra parte, en relación con el sexo, no existen diferencias significativas en el procesamiento sensorial entre niños con TEA pese a que las niñas obtienen ligeramente puntuaciones más altas para el procesamiento gustativo-olfativo.

Atendiendo a otras variables, los alumnos con TEA escolarizados en centros de Educación Especial presentan un desarrollo perceptivo-sensorial similar al del resto de grupos, lo que podría deberse a un mayor tratamiento de la sensorialidad en estos centros.

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



La presencia de trastornos asociados no influye de manera significativa para un peor procesamiento sensorial debido a que los niños con TEA muy afectados y los poco afectados muestran un procesamiento sensorial similar a excepción del gustativo-olfativo, lo que podría explicarse por una relación entre la mayor gravedad de síntomas y un menor grado de autonomía personal.

En relación con el desarrollo del juego funcional, tanto los niños que puntuaron “siempre” como los que puntuaron “nunca” mostraron un desarrollo sensorial similar, lo que puede deberse a que la naturaleza del juego en estos niños no es meramente funcional en sí misma, sino que la exploración y manipulación de objetos tiene una base más sensorial y estereotipada debida a las características propias del TEA.

Finalmente, existe una mayor cantidad de niños con TEA que muestran dificultades para el acceso al juego simbólico, y además, podría existir relación entre el desarrollo sensorial y el acceso a la abstracción, ya que de manera genérica los niños con TEA con ausencia de juego simbólico muestran mayores dificultades a nivel sensorial, especialmente con el dato significativo para el procesamiento vestibular.

Las limitaciones de este estudio se pueden situar en la representatividad de la muestra, siendo la población de estudio pequeña. Como prospectiva a futuro, sería interesante ampliar la muestra para detallar con mayor rigor las diferencias existentes para cada una de las variables propuestas. De igual forma, se considera interesante, y por tanto una propuesta de mejora, realizar un estudio donde comparemos el desarrollo sensorial con el desarrollo cognitivo, motor y lingüístico desde un punto de vista tanto cuantitativo como cualitativo.

Referencias bibliográficas

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. DSM IV-TR (4th edn., text rev)*. Washington, D.C.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. DSM 5 (5th edn.)*. Washington, D.C.

Baixauli Fortea, I. y Roselló Miranda, B. (2018). *Trastorno del Espectro Autista. Una guía para familias*. Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport. Disponible en: <http://www.gva.es/va/web/portal/inicio/presentacion>

Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 248-254. doi: 10.1016/s1364-6613(02)01904-6

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a 'theory of mind'? *Cognition*, 21, 37-46. doi: 10.1016/0010-0277(85)90022-8

Becker, K. G., & Palmer, R.F. (2010). Autism and urbanization. *American Journal of Public Health*, 100, 1156- 1157. doi: 10.2105/ajph.2009.191007.

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G. ; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),

- Behrmann, M., Thomas, C. & Humbhreys, K. (2006). Seeing it differently: visual processing in autism. *ScienceDirect*, 10 (6), 258-264.
- Bennetto, L., Kuschner, E. S., & Hyman, S. L. (2007). Olfaction and taste processing in autism. *Biological Psychiatry*, 62 (9), 1015–1021. doi: 10.1016/j.biopsych.2007.04.019
- Billstedt, E., Gillberg, C., & Gillberg, C (2005). Autism after adolescence: population-based 13-to 22-year follow-up study of individuals with autism diagnosed in childhood. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35, 351-360. doi: 10.1007/s10803-005-3302-5
- Brandler, W.M., Antaki, D., Gujral, M., Kleiber, M.L., Whitney, J., Maile, M.S., Sebat, J. (2018). Paternally inherited cis-regulatory structural variants are associated with autism. *Science*, 360 (6386), 327-331.
- Buon, M., Dupoux, E., Jacob, P., Chaste, P., Leboyer, M., & Zalla, T. (2013). The role of causal and intentional judgments in moral reasoning in individuals with high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43 (2), 458–70. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1588-7>
- Chen, C., Keown, C., Jahedi, A., Nair, A., Pflieger, M., Bailey, B., & Müller, R. (2015). Diagnostic classification of intrinsic functional connectivity highlights somatosensory, default mode, and visual regions in autism. *Neuroimage. Clinical*, 8, 238-45. doi:10.1016/j.nicl.2015.04.002
- Chun- Yan, X., Hong- Wei, M., Ya- Ru, Z., Yun-Jing, Z., & Tian-Yi, H. (2006). Analysis of abnormal sensory behaviors of autism children. *Chinese Journal of Clinical Psychology*, 14, 266-267.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral science*. Nueva York, NY: Academic Press.
- Consejo General de la Psicología de España (2017). *Evaluación del Perfil Sensorial – 2*. Disponible en <https://www.cop.es/index.php?page=evaluacion-tests-editados-en-espana>
- Del Toro Alonso, V. (2012). *El juego en alumnos con necesidades educativas especiales: Síndrome de West y otras Encefalopatías Epilépticas*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Dunn, W. (2016). *Manual del Perfil Sensorial – 2*. Madrid: Pearson.
- Dunn, M.A., Gomes, H. & Gravel, J. (2008). Mismatch negativity in children with Autism and Typical Development. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38 (1), 52-71.
- Enticott, P.G., Kennedy, H.A., Rinehart, N.J., Tonge, B.J., Bradshaw, J.L., Taffe, J.R., Daskalakis, Z.J., & Fitzgerald, P.B. (2012). Mirror neuron activity associated with social impairments but not age in Autism spectrum disorder. *Biological Psychiatry*, 71, 427–433. doi:10.1016/j.biopsych.2011.09.001

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



- Espanola Aguirre, E., & Gutierrez, A. (2019). An assessment and instructional guide for motor and vocal imitation. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49 (6), 2545-2558. doi:10.1007/s10803-019-04008-x
- Frith, U. (2004). *Autismo. Hacia una explicación del enigma*. Madrid: Alianza Editorial.
- Geschwind, D.H. (2011). Genetics of autism spectrum disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 15 (9), 409-416.
- Glod, M., Riby, D. M., Honey, E., & Rodgers, J. (2017). Sensory atypicalities in dyads of children with autism spectrum disorder (asd) and their parents. *Autism Research*, 10 (3), 531-538. <https://doi.org/10.1002/aur.1680>
- Green, S. A., Hernandez, L. M., Bowman, H. C., Bookheimer, S. Y., & Dapretto, M. (2018). Sensory over-responsivity and social cognition in asd: effects of aversive sensory stimuli and attentional modulation on neural responses to social cues. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 29, 127-139. doi:10.1016/j.dcn.2017.02.005
- Green, S. A., Hernandez, L., Tottenham, N., Krasileva, K., Bookheimer, S. Y., & Dapretto, M. (2015). Neurobiology of sensory overresponsivity in youth with autism spectrum disorders. *Jama Psychiatry*, 72 (8), 778-778.
- Happé, F. G. E. (2005). The weak Central Coherence account of autism. In F.R. Volkmar, R. Paul, A. Klin & D. Cohen (Eds), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders, Vol. 1: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior* (3rd ed.) (pp. 640-649) Hoboken, NJ IS: John Wiley & Sons Inc doi 10.1002/9780470939345.ch24
- Hitoglou, M., Ververi, A., Antoniadis, A., & Zafeiriou, D. I. (2010). Childhood autism and auditory system abnormalities. *Pediatric Neurology*, 42, 309-314. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2009.10.009
- Hobson, R.P. & Meyer, J. (2006). Imitation, identification and the shaping mind: insights from autism. In Rogers, S.J. & Williams, J.H.G. (Eds), *Imitation and the Social Mind: Autism and Typical Development* (pp. 198-224). New York: The Guilford Press.
- Iarocci, G., & Burack, J.A. (2004). Intact covert orienting to peripheral cues among children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34, 257-264. doi: 10.1023/B:JADD.0000029548.84041.69
- Jang, J., Matson, J. L., Williams, L. W., Tureck, K., Goldin, R. L., & Cervantes, P. E. (2013). Rates of comorbid symptoms in children with asd, adhd, and comorbid asd and adhd. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (8), 2369-2378. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.04.021>

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



- Joseph, R. M., Tager-Flusberg, H., & Lord, C. (2002). Cognitive profiles and social– communicative functioning in children with autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 43, 807-821. doi: 10.1111/1469- 7610.00092
- Joshi, G., Wozniak, J., Petty, C., Martelon, M. K., Fried, R., Bolfek, A., et al. (2013). Psychiatric comorbidity and functioning in a clinically referred population of adults with autism spectrum disorders: A comparative study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43 (6), 1314–1325.
- Kientz, M.A. & Dunn, W. (1997). A comparison of the performance of children with and without Autism on the Sensory Profile. *The American Journal of Occupational Therapy*, 51 (7), 530- 537.
- Kumazaki, H., Muramatsu, T., Kosaka, H., Fujisawa, T.K., Iwata, K., Tomoda, A., Tsuchiya, K. & Mimura, M. (2015). Sex differences in cognitive and symptom profiles in children with high functioning autism spectrum disorders. *Elsevier, Research in Autism Spectrum Disorders*, 13, 1-7.
- Lane, A. E., Molloy, C.A. & Bishop, S.L. (2014). Classification of Children with Autism Spectrum Disorder by Sensory Subtype: a case for Sensory-Based phenotypes. *Autism Research*, 7 (3), 322-333.
- Martínez-Morga, M., Quesada-Rico, M.P., Bueno, C. y Martínez, S. (2018). Bases neurobiológicas del trastorno del espectro autista y del trastorno por déficit de atención / hiperactividad: diferenciación neural y sinaptogénesis. *Revista de Neurología*, 66 (1), 97-101.
- Martos Pérez, J. y Ayuda, R. (2002). Comunicación y lenguaje en el espectro autista: el autismo y la disfasia. *Revista de Neurología*, 34 (1), 58-63.
- May, T., Cornish, K., & Rinehart, N. J. (2016). Exploring factors related to the anger superiority effect in children with autism spectrum disorder. *Brain and Cognition*, 106, 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2016.05.004>
- Milne, E., Scope, A., Griffiths, H., Codina, C., & Buckley, D. (2013). Brief report: preliminary evidence of reduced sensitivity in the peripheral visual field of adolescents with autistic spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43 (8), 1976–1982.
- Montagut Asunción, M., Mas Romero, R. M., Fernández Andrés, M.I. y Pastor Cerezuela, G. (2018). Influencia del sesgo de género en el diagnóstico de trastorno de espectro autista: una revisión. *Escritos de Psicología*, 11 (1), 42-54.
- Morse, J.M. (1999). MINSIZE2: A computer program for determining effect size and minimum sample size for statistical significance for Univariate, Multivariate and Nonparametric tests. *Educational and Psychological Measurement*, 59 (3), 518 - 531.

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G. ; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



- Nadel, J. (2015). Perception-action coupling and imitation in autism spectrum disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57, 55-58. doi:10.1111/dmcn.12689
- Nieto, P.L. (2014). *Alteraciones de la percepción socioemocional en adultos con Autismo*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad CEU – San Pablo.
- Omairi, C. (2014). *Autismo: perspectivas no dia a dia*. Ithala Editora.
- Özerk, K. (2018). Prevalence of autism/asd in the capital city of oslo, norway. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(1), 23–30. doi: 10.26822/iejee.2018143957
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081-1105. doi: 10.1111/j.1469-7610.1991.tb00351.x
- Patten, E., Ausderau, K. K., Watson, L. R., & Baranek, G. T. (2013). Sensory response patterns in nonverbal children with asd. *Autism Research and Treatment*, doi: 10.1155/2013/436286
- Pickles, A., Bolton, P., Macdonald, H., Bailey, A, Le Couteur, A., Sim, C. H., & Rutter, M. (1995). Latent-class analysis of recurrence risks for complex phenotypes with selection and measurement error: a twin and family history of autism. *American Journal of Human Genetics*, 57, 717-726.
- Ploog, B. (2010). Stimulus overselectivity four decades later: A review of the literature and its implications for current research in Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 1332-1349. doi: 10.1007/s10803-010-0990-2
- Prothmann, A., Ettrich, C., & Prothmann, S. (2009). Preference for, and responsiveness to, people, dogs and objects in children with autism. *Anthrozoos*, 22, 161-171. doi: 10.2752/175303709x434185
- Reichenberg, A., Gross, R., Sandin, S., & Susser, E. S. (2010). Advancing paternal and maternal age are both important for autism risk. *American Journal of Public Health*, 100 (5), 772–3. doi: 10.2105/AJPH.2009.187708
- Rivière A. (2002) *Obras Escogidas. Lenguaje, Simbolización y alteraciones del desarrollo. (Volumen II)*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Rosenberg, R. E., Kaufmann, W. E., Law, J. K., & Law, P. A. (2011). Parent report of community psychiatric comorbid diagnoses in autism spectrum disorders. *Autism Research and Treatment*, 2011, 405849–405849. doi:10.1155/2011/405849
- Ruggieri, V.L. y Arberas, C.L. (2016). Autismo en las mujeres: aspectos clínicos, neurobiológicos y genéticos. *Revista de Neurología*, 62 (1). 21-26.

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G. ; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



- Rutter, M. (2005). Incidence of autism spectrum disorders: changes over time and their meaning. *Acta Paediatrica*, 94, 2-15. doi: 10.1111/j.1651-2227.2005.tb01779.x
- Santangelo, S.L. & Tsatsanis, K. (2005). What is known about autism: genes, brain and behavior. *American Journal of Pharmacogenomics*, 5 (2), 71-92.
- Sansosti, F. J. (2010). Teaching social skills to children with autism spectrum disorders using tiers of support: A guide for school-based professionals. *Psychology in the Schools*, 47, 257-281. doi: 10.1002/pits.20469
- Sigman, M. & Capps, L. (2000). *Niños y niñas autistas. Una perspectiva evolutiva*. Madrid: Ediciones Morata.
- Strasser, L., Downes, M., Kung, J., Cross, J., & De Haan, M. (2018). Prevalence and risk factors for autism spectrum disorder in epilepsy: A systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60 (1), 19-29. doi:10.1111/dmcn.13598
- Tager-Flusberg, H. Paul, R., & Lord, C. (2005) Language and Communication in Autism. In F.R. Volkmar, R. Paul, A. Klin & D. Cohen (eds), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders*, Vol. 1: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior (3rd ed.). (pp. 335-364). Hoboken, NJ US: John Wiley & Sons Inc. doi: 10.1002/9780470939345.ch12
- Tidmarsh, L., & Volkmar, F.R. (2003). Diagnosis and Epidemiology of Autism Spectrum Disorders. *Canadian Journal of Psychiatry*, 48, 517.
- Uljarevic, M., & Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autism: a formal meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43 (7), 1517–1526.
- Velmeshev, D., Schirmer, L., Jung, D., Haeussler, M., Perez, Y., Mayer, S., et al (2019). Single-cell genomics identifies cell type-specific molecular changes in autism. *Science*, 364 (6441), 685-689.
- Volkmar, F., Chawarska, K., & Klin, A. (2005). Autism in infancy and early childhood. *Annual Review of Psychology*, 56, 315–336. doi: 10.1146/annurev.psych.56.091103.070159
- Watt, N., Wetherby, A. M., Barber, A., & Morgan, L. (2008). Repetitive and stereotyped behaviors in children with autism spectrum disorders in the second year of life. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38 (8), 1518–1533.
- Young, G. S., Rogers, S. J., Hutman, T., Rozga, A., Sigman, M., & Ozonoff, S. (2011). Imitation from 12 to 24 months in autism and typical development: a longitudinal Rasch analysis. *Developmental Psychology*, 47 (6), 1565–1578. doi:10.1037/a0025418.

Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G.; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2),



Como citar este artículo:

Del Toro-Alonso, V.; Batuecas-Cruz, G. ; Jiménez-Astudillo, M.; Marquina-Nieto, M (2023). Procesamiento sensorial en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Educación Inclusiva. Núm. 16(2)*,

