



Descargo de responsabilidad: las opiniones expresadas en los manuscritos son responsabilidad exclusiva de los autores. No necesariamente reflejan las opiniones de la editorial ni la de sus miembros.

# Perfil neurofuncional en los trastornos del neurodesarrollo o afecciones del desarrollo infantil

## *Neurofunctional profile in neurodevelopmental disorders or child developmental conditions*

**Recibido:** 02/11/2022

**Aceptado:** 24/11/2022

**Publicado:** 15/04/2023

**Ana Josefina Fajardo Estrada**

Universidad de San Carlos de Guatemala

mapaesgt@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3158-2694>

### Referencia

Fajardo Estrada, A. J. (2023). Perfil neurofuncional en los trastornos del neurodesarrollo o afecciones del desarrollo infantil. *Revista Académica Sociedad Del Conocimiento Cuznac*, 3(1), 51–61.

DOI: <https://doi.org/10.46780/sociedadcunzac.v3i1.65>

### Resumen

**PROBLEMA:** los trastornos del neurodesarrollo y otras afecciones del desarrollo infantil necesitan de la neurociencia para conocer estrategias para su abordaje efectivo. **OBJETIVO:** conocer y analizar el perfil neurofuncional obtenido por medio de la evaluación de la Terapia Neurosensorial TNS en un centro terapéutico privado en la ciudad de Guatemala. **MÉTODO:** se realizó un estudio descriptivo, analítico y retrospectivo de una muestra de 106 niños que fueron evaluados durante los años 2021 y 2022 mediante el enfoque de la Terapia Neurosensorial TNS con el fin de analizar el perfil neurofuncional obtenido según motivo de consulta y características demográficas. **RESULTADOS:** se demostró que el rango etario más frecuente fue de 9 a 11 años con un 39% (N=41), el 68% de la muestra pertenecía al género masculino (N=72) y el 38% de la población acude a consulta por problemas de conducta (N=34), el 31% por Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (N=23) y el 26% debido a problemas de aprendizaje (N=23) o de ansiedad (N=24). El 55% de los evaluados presentaban comorbilidad entre las condiciones. **CONCLUSIÓN:** el análisis de resultados obtenidos mediante la evaluación de la Terapia Neurosensorial TNS evidencia que detrás de cada diagnóstico o condición, existe un perfil neurofuncional con diferencias en maduración a nivel de conectividad hemisférica, disfunciones de integración sensorial o reflejos retenidos.

### Palabras clave

perfil, neuroplasticidad, discapacidad, maduración, neurofuncional

### Abstract

**PROBLEM:** neurodevelopmental disorders and other conditions of child development need neuroscience to know strategies for their effective approach. **OBJECTIVE:** to know and analyze the neurofunctional profile obtained through the evaluation of Terapia Neurosensorial TNS in a private therapeutic center in Guatemala City. **METHOD:** a descriptive, analytical and retrospective study was conducted in a sample of 106 children who

were evaluated during the years 2021 and 2022 using the Terapia Neurosensorial TNS approach in order to analyze the neurofunctional profile obtained according to the reason for consultation and demographic characteristics. RESULTS: it was shown that the most frequent age range was 9 to 11 years with 39% (N=41), 68% of the sample belonged to the male gender (N=72) and 38% of the population went to consultation for behavioral problems (N=34), 31% for Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder (N=23) and 26% due to learning disabilities (N=23) or anxiety (N=24). 55% of those evaluated had comorbidity between the conditions. CONCLUSION: behind each diagnosis or condition, there is a TNS neurofunctional profile that reflects differences in maturation at the level of hemispheric connectivity, sensory integration dysfunctions or retained reflexes.

## Keywords

profile, neuroplasticity, disability, maturation, neurofunctional

## Introducción

Las alteraciones en el desarrollo y conducta infantil han llamado la atención de la ciencia desde hace décadas atrás. Tanto los manuales de diagnóstico como las estrategias pedagógicas convencionales constituyen el punto de partida para la intervención de los Trastornos del Neurodesarrollo. Dichos trastornos pueden afectar diferentes aspectos que abarcan desde la aparición de los hitos del desarrollo psicomotor hasta la conducta e interacción social, inclusive lenguaje y otros procesos cognitivos. Con el avance de las neurociencias, los científicos se han enfrentado a la realidad de que el cerebro de estos niños presenta un funcionamiento atípico que exacerba estas alteraciones por lo que las estrategias convencionales (tanto pedagógicas como conductuales) resultan insuficientes para tratar eficazmente la sintomatología, que impide su inclusión en un centro educativo y consecuentemente alcanzar un avance proporcional a su condición.

Las neurociencias otorgan al gremio científico una fuente inagotable de conocimiento acerca del desarrollo fisiológico del sistema nervioso y su repercusión en cada una de las conductas adaptativas del individuo. No es irracional analizar entonces que las neurociencias también pueden ser útiles para mejorar el funcionamiento atípico de esta población y puede ser además la respuesta a sus desafíos conductuales y académicos. La neuroeducación es una forma de combinar los descubrimientos del funcionamiento cerebral aplicado a las corrientes pedagógicas con el fin de que los docentes consigan transmitir la información académica logrando un aprendizaje realmente significativo en sus alumnos. Sin embargo, estas estrategias van dirigidas a trabajar áreas corticales del cerebro que deben presentar un funcionamiento adecuado para que el alumno logre aprender. Aquellos alumnos, cuyos cerebros no están lo suficientemente maduros a nivel de conectividad hemisférica e interhemisférica, probablemente, no lograrán tener un proceso de aprendizaje adecuado, inclusive podrían presentar sintomatología relacionada con los Trastornos del Neurodesarrollo.

Los Trastornos del Neurodesarrollo según el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM5 (Asociación Estadounidense de Psiquiatría, 2014) son afecciones en el desarrollo infantil que dificultan la evolución apropiada del infante y pueden abarcar desde discapacidad intelectual (Trastorno del Desarrollo Cognitivo o Intelectual), Retraso Global del Desarrollo, Trastornos de la Comunicación, Trastorno del Espectro de Autismo, Trastorno por

Déficit de Atención con Hiperactividad, Trastornos Específico del Aprendizaje o Trastornos Motores. Todas estas condiciones son permanentes y afectan diferentes aspectos de su vida desde su autonomía e independencia, autoayuda, rendimiento académico, interacción familiar y social, y por supuesto, su área emocional.

Desde el punto de vista funcional, la oportunidad de intervención para mejorar la calidad de vida de individuos con alteraciones en su desarrollo se ve enriquecida con estos hallazgos científicos. El cerebro puede ser estimulado desde las áreas primitivas (a nivel de sistema de activación reticular, tronco encefálico, cerebelo, ganglios basales) y potenciar el aprendizaje, capacidades lingüísticas y conductuales del individuo. La estimulación percibida desde el entorno por los sentidos exteroceptivos (audición, visión, tacto, gusto, olfato) y la forma en que el cuerpo humano se autopercebe y relaciona con el ambiente (sistemas propioceptivo, vestibular, táctil), consisten en una estrategia eficaz para lograr mantener el input sensorial que apoyará la transmisión de impulsos aferentes por medio del sistema nervioso periférico hasta el sistema nervioso central, potenciando su activación. Por esta razón, la importancia radica en que el cerebro necesita del movimiento físico para crear redes neuronales en las áreas subcorticales (donde se sitúan los reflejos primitivos) que servirán de soporte para las posteriores redes neuronales en las áreas de la neocorteza, potenciando así los impulsos y creando los circuitos de conectividad necesaria para un desarrollo motor, cognitivo y conductual apropiados (Melillo et al., 2020).

En otras palabras, el cerebro del niño necesita ser estimulado por medio de actividades sensoriales y motoras de exploración del entorno en donde, el infante pueda registrar los estímulos provenientes de los cinco sentidos conocidos y hacer uso de los sistemas vestibular y propioceptivo, promoviendo así la maduración cerebral. Basados en esta premisa, la epigenética permite entonces abordar desde el paradigma de una intervención sensorial eficaz para disminuir la sintomatología de los Trastornos del Neurodesarrollo partiendo de la etiología de la infraactivación hemisférica. El cerebro puede modificar su estructura por medio de estimulación y debido a la neuroplasticidad.

El esfuerzo de diferentes corrientes de intervención debería tomar en cuenta esta evidencia científica y hacer uso de enfoques terapéuticos que trabajan neurofuncionalmente para disminuir la sintomatología y proveer al sistema nervioso central con los estímulos sensoriales adecuados con el fin de potenciar la comunicación neuronal pudiendo convertirse en una estrategia de intervención enfocada a trabajar directamente con la causa de la condición y mejorando el pronóstico. En este sentido, la evaluación Neurofuncional TNS arroja un perfil en el cual es posible detectar el hemisferio con escasa conectividad neuronal, así como los reflejos del cerebro emocional disparados (sobreactivando el sistema simpático) y los reflejos primitivos que afectan el desarrollo infantil, a la vez, de obtener un panorama de la forma en que el cerebro registra, modula e integra las percepciones de los estímulos sensoriales, con el fin de detectar alguna alteración. La Terapia Neurosensorial TNS (Fajardo, 2019) se basa en la premisa de que la mayoría de las condiciones que afectan el neurodesarrollo es provocada por una etiología principal (inmadurez cerebral) por lo que, al trabajar con los principios básicos de la Integración Sensorial, Balance Hemisférico y Kinesiología Madurativa, el cerebro recibirá la estimulación necesaria y apropiada para potenciar su funcionamiento y disminuir la sintomatología.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo y analítico, de tipo retrospectivo, con una muestra consistente en 106 niños y niñas cuyas edades oscilan entre los 5 a los 15 años que han sido intervenidos por medio de la evaluación neurofuncional de la Terapia Neurosensorial TNS. Los expedientes y sus perfiles corresponden a la base de datos del Centro Terapéutico Mapaes, Ciudad de Guatemala. Se establecieron las siguientes variables: características demográficas (edad, género), motivo de consulta y perfil neurofuncional (con sus tres ejes: integración sensorial, balance hemisférico y reflejos retenidos). A continuación, se detallan los resultados:

## Resultados y discusión

Tabla 1. Características sociodemográficas y condición

Características	Cantidad	Cantidad
	(en números)	(en porcentajes)
<b>Rango etario</b>	<b>106</b>	<b>100%</b>
9 a 11 años	41	39%
12 a 15 años	38	36%
5 a 8 años	27	25%
<b>Género</b>		
Masculino	72	68%
Femenino	34	32%
<b>Motivo de consulta</b>		
Trastornos del Neurodesarrollo	75	71%
Comorbilidad entre condiciones	58	55%
Otras alteraciones del desarrollo infantil	31	29%

Nota. Esta tabla consiste en las características sociodemográficas y condición clínica de la investigación "Perfil Neurofuncional en los Trastornos del Neurodesarrollo o anomalías del desarrollo infantil".

Según lo reflejado en la tabla 1, correspondiente a las características sociodemográficas, el rango etario que prevalece oscila entre los 9 a 11 años con el 39% (N=41) y de 12 a 15 años con el 36% (N=38). El 68% de la muestra (N=72) pertenece al género masculino. El 71% (N=75) de los sujetos presentaban el diagnóstico previo de algún Trastorno del Neurodesarrollo y el 29% (N=31) solamente retos o desafíos en su desarrollo. Sin embargo, el 55% (N=58) manifestaron la existencia de comorbilidad con otras condiciones.

Tabla 2. Motivo de Consulta y Disfunciones a nivel de Modulación e Integración Sensorial (Eje 1, Perfil Neurofuncional TNS)

Condición	Vestibular	Propiocepción	Táctil	Auditivo	Visual	Gustativo/ Olfativo	X
Trastorno del Desarrollo Intelectual	71%	57%	43%	85%	100%	0%	59%
Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad	78%	65%	69%	47%	69%	0%	55%
Problemas de Ansiedad	73%	62%	75%	42%	73%	0%	54%
Problemas de Aprendizaje	60%	66%	47%	75%	78%	0%	54%
Trastornos del Aprendizaje	63%	63%	43%	73%	82%	0%	54%
Trastornos Motores	75%	75%	50%	25%	50%	0%	46%
Trastornos de Comunicación	73%	53%	33%	53%	40%	0%	42%
Trastorno del Espectro Autista	55%	13%	26%	33%	55%	22%	34%
Problema de Conducta	67%	41%	47%	11%	47%	0%	34%
Trastornos de Tics	83%	50%	16%	16%	32%	0%	33%
Problemas de Interacción Social	50%	13%	25%	13%	25%	0%	21%

Nota. Esta tabla consiste en la descripción de las disfunciones de modulación e integración sensorial en las diferentes condiciones de la investigación "Perfil Neurofuncional en los Trastornos del Neurodesarrollo o anomalías del desarrollo infantil".

De acuerdo con los resultados de la tabla 2, existen disfunciones o alteraciones a nivel sensorial en diferentes motivos de consulta siendo el Trastorno del Desarrollo Intelectual el más afectado con el 59% de los casos, luego el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad con el 55% y, en tercer lugar, se encuentran los problemas de ansiedad, Trastornos y problemas de aprendizaje con el 54% cada uno.

*Tabla 3. Motivo de Consulta y Debilidad o Inmadurez Hemisférica (Eje 2, Perfil Neurofuncional TNS)*

<b>Motivo de Consulta</b>	<b>Inmadurez en Hemisferio Derecho</b>	<b>Inmadurez en Hemisferio Izquierdo</b>
Trastorno del Desarrollo Intelectual	85%	100%
Trastornos de Comunicación	80%	80%
Trastorno del Espectro Autista	100%	50%
Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad	100%	60%
Trastornos de Aprendizaje	86%	100%
Trastornos Motores	87%	37%
Trastornos de Tics	100%	16%
Problemas de Interacción Social	100%	26%
Problemas de Conducta	100%	13%
Problemas de Ansiedad	100%	20%
Problemas de Aprendizaje	83%	100%

Nota. Esta tabla consiste en la presencia de inmadurez hemisférica según las diferentes condiciones de la investigación "Perfil Neurofuncional en los Trastornos del Neurodesarrollo o anomalías del desarrollo infantil".

Partiendo de estos resultados en la tabla 3, se puede observar que la diferente sintomatología de cada condición obedece a la misma etiología que se refiere a inmadurez hemisférica (en especial del hemisferio derecho en lo concerniente a problemas de ansiedad, conducta, interacción social, Trastornos de Tics, Trastornos Motores y Trastorno del Espectro Autista) y a debilidad en ambos hemisferios como se presenta en el Trastorno de Desarrollo Intelectual, Trastornos de Comunicación, Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad, Trastornos y Problemas de Aprendizaje.

Tabla 4. Reflejos Retenidos según Motivo de consulta (Eje 3, Perfil Neurofuncional TNS)

Condición	TLR	STNR	ATNR	PR	RR	SG	FPR/ MR	LR	X
Trastornos del Aprendizaje	78%	62%	72%	75%	42%	69%	73%	89%	70%
Problemas de Aprendizaje	80%	58%	70%	73%	44%	72%	73%	87%	70%
Trastorno por Déficit Atencional c/Hiperactividad	73%	78%	60%	60%	9%	86%	86%	60%	66%
Trastornos Motores	89%	85%	85%	89%	65%	23%	20%	85%	62%
Trastorno del Desarrollo Intelectual	85%	57%	57%	57%	57%	43%	43%	100%	60%
Trastornos de Comunicación	67%	53%	60%	57%	67%	40%	46%	73%	56%
Problemas de Conducta	50%	47%	47%	23%	19%	69%	87%	47%	52%
Trastorno del Espectro Autista	77%	44%	33%	33%	11%	33%	66%	44%	45%
Problemas de Ansiedad	20%	33%	29%	4%	8%	66%	95%	4%	39%
Problemas de Interacción Social	13%	13%	13%	0%	0%	26%	87%	0%	26%
Trastornos de Tics	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	16%	24%

Nota. Esta tabla representa la existencia de los diferentes reflejos retenidos según condiciones de la investigación "Perfil Neurofuncional en los Trastornos del Neurodesarrollo o anomalías del desarrollo infantil".

En la tabla 4, se logra evidenciar la prevalencia de reflejos retenidos: el 70% de los casos que presentan problemas o Trastornos del Aprendizaje poseen reflejos retenidos, le sigue el Trastorno con Déficit de Atención con Hiperactividad con el 66% de los casos y los Trastornos Motores con el 62%.

Los Trastornos del Neurodesarrollo están siendo reconocidos como una de las principales causas que provocan a largo plazo, afecciones en la calidad de vida de los niños y sus familias, repercutiendo en su salud mental, emocional y económica. En Guatemala, según el presente estudio, el 71% de los niños cuyos padres acudieron a consulta presentaban un diagnóstico previo de algún tipo de Trastorno del Neurodesarrollo y el 29% correspondió a motivos de

consulta que no llenaban los criterios para el mismo. Sin embargo, el 55% de los niños en general presentaba comorbilidad en condiciones. El 68% de la muestra correspondía al género masculino y las edades más frecuentes de consulta oscilaban entre los 9 a 15 años. El principal motivo de consulta fue problemas de conducta (38%, N=34), trastorno por déficit atencional con hiperactividad (31%, N=23), problemas de aprendizaje (26%, N=23) y problemas de ansiedad (26%, N=24).

En Reino Unido, Hansen et al., (2018) realizaron un estudio de 407 consultantes para conocer la prevalencia y comorbilidad en niños referidos a servicios de salud mental. Los resultados arrojaron que 226 (55.5%) fueron diagnosticados con Trastornos del Neurodesarrollo; el 68.5% del género masculino. El 44.5% de ellos presentaba Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, el 17.7% Trastorno de Tics y el 6.1% Trastorno del Espectro Autista. En España, Bosch et al., (2021) desarrollaron un estudio con 6,834 estudiantes de los cuales el 18% (N=1,249) cumplieron con los criterios para el diagnóstico de algún Trastorno del Neurodesarrollo. Sin embargo, solamente el 34% (N=423) estaban ya diagnosticados. El 10% de ellos presentaron Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad, el 10% Trastornos de Aprendizaje. El 73% de la población con sintomatología correspondía eran varones.

Con base a lo anterior, se puede establecer que la prevalencia de género al presentar anomalías en el desarrollo infantil es mayor en la población masculina. Los motivos de consulta más frecuentes son problemas de conducta asociados o no al trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

En lo referente a los ejes de investigación, en Colombia (Erazo, 2018) se realizó un estudio a estudiantes de una escuela de nivel primario con el fin de establecer si los estudiantes con deficiencias en su motricidad fina, lenguaje receptivo y expresivo, lectura y escritura y cálculo, presentaban deficiencias en su proceso de integración sensorial. Los resultados arrojaron que el 98% de ellos sí tenían dificultades en la modulación, organización de información, pensamiento y praxis. Por su parte, en Estados Unidos (Pfeiffer et al., 2011) se condujo otro estudio sobre los beneficios de la terapia de integración sensorial donde se concluye que el grupo de niños con trastorno del espectro autista a quienes les fue aplicada dicha intervención, mostró mejora significativa en procesamiento sensorial, habilidades motoras e interacción social, así como disminución de conductas estereotipadas. Según el presente estudio, se logra evidenciar que las deficiencias del proceso de la integración sensorial no solamente repercuten en el área académica de los niños, sino que también su conducta, interacción social y aspecto emocional. No está de más hacer énfasis que las diferentes condiciones relacionadas a los Trastornos del Neurodesarrollo también presentan anomalías o disfunciones de Integración Sensorial.

En el segundo eje de investigación correspondiente a la inmadurez o debilidad hemisférica, en Estados Unidos, Melillo y Leisman (2009) proponen la existencia del Síndrome de Desconexión Funcional que se origina cuando uno o ambos hemisferios cerebrales presentan inmadurez a nivel de conexiones o redes neuronales, provocando una comunicación interhemisférica deficiente provocando la sintomatología de los Trastornos del Neurodesarrollo.

Por medio del perfil neurofuncional TNS (Fajardo, 2019), objeto de este estudio, se puede establecer que sí existe debilidad hemisférica en diferentes condiciones del neurodesarrollo

que relacionan la inmadurez del hemisferio derecho con problemas de ansiedad, conducta, interacción social, Trastornos de Tics, Trastornos Motores y Trastorno del Espectro Autista) y a una debilidad global (en ambos hemisferios) con el Trastorno de Desarrollo Intelectual, Trastornos de Comunicación, Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad, Trastornos y Problemas de Aprendizaje.

De acuerdo con el tercer eje que consiste en los reflejos retenidos, en Polonia, Gieysztor et al. (2015) y Pecuch et al. (2021) realizaron varios estudios con niños de edad preescolar concluyendo que alrededor del 28% de la población presentan reflejos retenidos. Además, en República Checa, Bob et al. (2021) condujo una investigación para relacionar la presencia de reflejos retenidos (ATNR y STNR) con las manifestaciones en niños diagnosticados con Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad. El estudio concluye en que sí existe correlación entre los reflejos retenidos y el TDAH.

Según con los resultados arrojados de este estudio, las diversas condiciones o Trastornos del Neurodesarrollo presentan diferentes reflejos retenidos, siendo el TLR el más común. En este sentido, tanto el Trastorno del Desarrollo Intelectual, como los Trastornos de la Comunicación y los Trastornos o problemas de aprendizaje, presentan además del reflejo antes mencionado también el Reflejo de Landau y los reflejos del sistema límbico no integrados. Por su parte, el Trastorno del Espectro Autista, Trastorno de Tics, problemas de conducta, problemas de ansiedad, problemas de interacción social están relacionados también a los reflejos de Moro y Parálisis por miedo (sistema límbico). El Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad presenta los anteriores además del STNR y el Espinal Galant.

## Referencias

- Asociación Estadounidense de Psiquiatría (2014). Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, 5ª Revisión. American Psychiatric Publishing. <https://docs.google.com/file/d/0B08c1LEUictRN2dVUGNKTHNxaXc/edit?resourcekey=0-pg8HXukNniFJM-luuhzzPg>
- Bosch, R., Pagerols, M., Rivas, C., Sixto, L., Bricollé, L., Español-Martín, G., Prat, R., Ramos-Quiroga, J. A., & Casas, M. (2021). Neurodevelopmental disorders among Spanish school-age children: prevalence and sociodemographic correlates. *Psychological medicine*, 1–11. Advance online publication. <https://doi.org/10.1017/S0033291720005115>
- Erazo, O. (2018). Dificultades en integración sensorial, afectividad y conducta en estudiantes de una escuela pública. Fundación Universitaria de Popayán (Popayán, Colombia), Colombia. <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n20.2018.5884>
- Fajardo, A. (2019) *Terapia Neurosensorial: Más Allá del Diagnóstico*. Editorial Mapaes. Guatemala.

- Gieysztor, E. Z., Choińska, A. M., & Paprocka-Borowicz, M. (2018). Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. *Archives of medical science : AMS*, 14(1), 167–173. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.60503>
- Hansen, B. H., Oerbeck, B., Skirbekk, B., Petrovski, B. É., & Kristensen, H. (2018). Neurodevelopmental disorders: prevalence and comorbidity in children referred to mental health services. *Nordic journal of psychiatry*, 72(4), 285–291. <https://doi.org/10.1080/08039488.2018.1444087>
- Pecuch, A., & Gieysztor, E., & Wolańska, E., & Telenga, M., & Paprocka-Borowicz, M. (2021). Primitive Reflex Activity in Relation to Motor Skills in Healthy Preschool Children. *Brain sciences*, 11(8), 967. <https://doi.org/10.3390/brainsci11080967>
- Pfeiffer, B. & Koenig, K, & Kinnealey M., & Sheppard M., & Henderson L. (2011) Effectiveness of sensory integration interventions in children with autism spectrum disorders: a pilot study. *Am J Occup Ther.* Jan-Feb;65(1):76-85. doi: 10.5014/ajot.2011.09205.
- Melillo R, & Leisman G, & Muallem R, & Ornai A, & Carmeli E. (2020) Persistent Childhood Primitive Reflex Reduction Effects on Cognitive, Sensorimotor, and Academic Performance in ADHD. *Front Public Health.* 17, 18-35. doi: 10.3389/fpubh.2020.431835. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2020.431835/full>
- Melillo, R. & Leisman, G. (2009). “Autistic Spectrum Disorders as Functional Disconnection Syndrome” *Reviews in the Neurosciences*, vol. 20, no. 2, 2009, pp. 111-132. <https://doi.org/10.1515/REVNEURO.2009.20.2.111>

## **Sobre la autora**

### **Ana Josefina Fajardo Estrada**

Es Maestranda en Neurociencia con especialización en Neurocognición, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Zacapa CUNZAC.

## **Declaración de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## **Declaración de consentimiento informado**

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2023 por Ana Josefina Fajardo Estrada

Este texto está protegido por una licencia Creative Commons 4.0

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Este texto está protegido por una licencia  
[Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.