

■ Intervención neuropsicológica sobre inhibición de reflejos primitivos y su impacto en el desarrollo sensoriomotor

Lidia Infante-Cañete¹ , Beatriz Aguilar-Guerrero² , Agustín Wallace-Ruiz¹ , Rafael Alarcón-Postigo¹ 
& Isaías Martín-Ruiz¹ 

¹Universidad de Málaga (España)

²Neuroaprende, Málaga (España)

Resumen

Los reflejos primitivos son respuestas motoras que se ponen en marcha ante la presencia de un estímulo o como consecuencia del propio movimiento del bebé, presentándose esenciales para la supervivencia durante el primer año de vida. Tradicionalmente, se ha postulado que estas respuestas motoras deben inhibirse tras este periodo. Sin embargo, estudios actuales afirman que pueden permanecer activos y afectar al desarrollo. Los objetivos de este estudio han sido: explorar la prevalencia de los reflejos, evaluar el impacto de una intervención neuropsicológica sobre estos, y examinar cómo la presencia de los reflejos afecta al desarrollo de las habilidades motoras y visoespaciales. La muestra está compuesta por 28 escolares de 7 a 12 años ($M = 8.55$ y $DT = 1.21$) del Centro Internacional María Montessori de Málaga. Para evaluar los reflejos y la eficacia de la intervención se ha utilizado el Developmental Screening (Blythe, 2012). Se plantea un diseño longitudinal de medidas pretest-posttest con grupo de control y se analizan los datos mediante diferentes Análisis de la Covarianza (ANCOVA) ajustando el valor de F mediante el test de Quade si se incumplía algún supuesto. Los hallazgos revelan la presencia de reflejos primitivos, la efectividad del programa neuropsicológico basado en la repetición sistemática de los hitos motores del desarrollo y la implicación de los reflejos en el desarrollo tanto motor como visoespacial. La inhibición de los reflejos primitivos más allá del año y medio de vida requiere de una intervención sistemática y organizada, basada en las bases biológicas del desarrollo y orientada a promover la maduración cerebral y el desarrollo de habilidades, así como del aprendizaje.

Palabras clave: reflejos primitivos, actividad física, desarrollo motor, neurodesarrollo, visoespacial, intervención psicoeducativa.

Abstract

Neuromotor intervention for primitive reflex inhibition and its impact on sensorimotor development. Primitive reflexes are motor responses triggered by the presence of a stimulus or by the infant's own movement and play an essential role in survival during the first year of life. These motor responses are traditionally postulated to be inhibited after this period. However, recent studies have suggested that they may persist and influence development. This study aimed to explore the prevalence of primitive reflexes, assess the impact of neuropsychological intervention on their inhibition, and examine how their presence affects the development of motor and visuospatial skills. The sample consisted of 28 schoolchildren aged 7–12 years ($M = 8.55$, $SD = 1.21$) from the Centro Internacional María Montessori in Málaga. The reflexes and effectiveness of the intervention were assessed using Developmental Screening (Blythe, 2012). A longitudinal pretest–posttest design with a control group was applied, and data were analyzed using different Analyses of Covariance (ANCOVA), adjusting the F value with Quade's test when the assumptions were violated. The findings revealed the persistence of primitive reflexes, effectiveness of the neuropsychological program based on the systematic repetition of developmental motor milestones, and involvement of reflexes in both motor and visuospatial development. Inhibition of primitive reflexes beyond 18 months of age requires systematic and structured intervention based on the biological basis of development, aimed at promoting brain maturation, skill acquisition, and learning.

Keywords: primitive reflexes, physical activity, motor development, neurodevelopment, visuospatial development, psychoeducational intervention.

Autor de correspondencia / Corresponding author: Isaías Martín Ruiz (ismar@uma.es)

Citar como / Cite as: Infante-Cañete, L., Aguilar-Guerrero, B., Wallace-Ruiz, A., Alarcón-Postigo, R., & Martín-Ruiz, I. (2026). Intervención neuropsicológica sobre inhibición de reflejos primitivos y su impacto en el desarrollo sensoriomotor. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 12(3), 74-82. <https://doi.org/10.21134/rpcna.2026.13.1.7>

Recibido / Received: 30 de mayo de 2025

Aceptado / Accepted: 4 de septiembre de 2025

Puntos clave

- Se detecta la presencia de reflejos primitivos en escolares de 7 a 12 años.
- La persistencia de reflejos afecta negativamente al desarrollo motor y visoespacial.
- El paso del tiempo no garantiza la integración espontánea de los reflejos primitivos.
- La intervención motora específica favorece la inhibición de reflejos persistentes.
- El desarrollo sensoriomotor mejora con actividades físicas estructuradas y secuenciadas.

Highlights

- Primitive reflexes are present in schoolchildren aged 7 to 12 years.
- Reflex persistence negatively impacts motor and visuospatial development.
- Time alone does not ensure the spontaneous integration of primitive reflexes.
- Specific motor intervention promotes the inhibition of persistent reflexes.
- Structured and sequenced physical activities enhance sensorimotor development.

Los reflejos primitivos son un grupo de respuestas motoras que se consideran precursoras de las habilidades motoras futuras (Brown, 2010; Grigg, 2018; Hernández-Martínez, 2023; Newell, 2020). Estas se observan como patrones fijos de movimientos que se realizan de forma automática e involuntaria, dirigidas desde el tronco del encéfalo y llevadas a cabo por una motoneurona sin ninguna mediación del córtex cerebral, desencadenadas en respuesta a un estímulo sensorial o movimiento específico (Alvarado et al., 2009; García-Alix & Quero, 2012). Las respuestas automáticas asociadas a los reflejos primitivos se muestran en distinto grado dependiendo de la edad y del nivel de maduración neurológica (Goddard Blythe et al., 2022) y se deben inhibir hacia el primer año de vida (García-Alix y Quero, 2012) para dar paso al desarrollo de los reflejos posturales junto con las estructuras neurológicas de inhibición cortical (Blythe, 2012, 2014; Martello, 2023).

A lo largo de este primer año de vida todas las actividades motoras repetitivas provocadas por la presencia de los reflejos primitivos generan nuevos aprendizajes que contribuyen a la maduración del sistema motor y al desarrollo y maduración de las funciones más complejas de los circuitos corticales-subcorticales implicados en los procesos perceptivos y cognitivos superiores (Campos et al., 2012; Grigg, 2018; Hernández-Martínez, 2023; Logan 2023; Martello, 2023; Sharma & Saxena, 2024; Sharma, 2025). La maduración de la estructura cerebral se produce a través de cambios genéticos, anatómicos, y funcionales, que se observan en la adquisición de habilidades y que luego se desarrollan a través del aprendizaje (Olivé, 2001).

La emergencia de cualquier función cerebral no puede entenderse como un hecho aislado ni lineal, sino como el resultado de un proceso de maduración progresiva de los sistemas cerebrales que la sustentan. Estos sistemas, de carácter dinámico, se van configurando a través de cambios estructurales (cómo la mielinización y el establecimiento de conexiones sinápticas) y funcionales (como la integración entre diferentes áreas corticales y subcorticales). Debido a estos cambios, se puede observar como el comportamiento funcional sigue una secuencia paralela y ordenada: primero, maduran las estructuras del sistema límbico y empiezan a aparecer las funciones emocionales y de aprendizaje fundamentales para la supervivencia, después maduran las estructuras relacionadas con el procesamiento sensoriomotor básico que aparecen para tomar contacto con el entorno, y por último, las estructuras relacio-

nadas con las funciones cognitivas que permiten la regulación de la conducta, planificación y resolución de problemas. Por tanto, la secuencia del desarrollo cerebral sigue un patrón que comienza en las regiones más antiguas desde el punto de vista filogenético (Mosquera & Serrano, 2017). De este modo, maduran las estructuras ubicadas en la corteza parietal dorsal, donde se localizan las áreas sensoriomotoras primarias, así como la porción posterior del lóbulo occipital y parte del lóbulo frontal. Por tanto, la maduración se extiende en dirección rostral hacia las áreas frontales (de atrás hacia adelante) y lateralmente hacia la corteza temporal superior (Gogtay et al., 2004).

Los reflejos primitivos no deberían permanecer activos más allá del año y medio de vida (Jordan-Black, 2005; Martello, 2023). Sin embargo, algunos individuos, sin patología neurológica diagnosticada, presentan reflejos primitivos sin inhibir (Brown, 2010; Goddard Blythe et al., 2022; Gieysztor et al., 2018; Hernández-Martínez, 2023; Hickey & Feldhacker, 2022; Infante-Cañete et al., 2023; Nagy et al., 2025). Entre los factores que pueden hacer que permanezcan activos se encuentra la escasa repetición de los hitos motores claves del desarrollo durante el primer año de vida, lo que puede haber dificultado la reorganización sináptica tanto del mapa sensoriomotor básico como de las estructuras relacionadas con las funciones cognitivas y de regulación conductual (Martello, 2023; Mosquera & Serrano, 2017).

En este sentido, diferentes estudios han señalado que el Reflejo Tónico Laberíntico, Reflejo Tónico Asimétrico Cervical y el Reflejo Tónico Simétrico Cervical son los que están significativamente relacionados con dificultades en el desarrollo sensoriomotor (Gieysztor et al., 2018; Nagy et al., 2025). Así mismo, se ha descrito la relación entre la presencia de los reflejos primitivos sin inhibir con dificultades visuales, como problemas en los movimientos, mala fijación de lejos a cerca, dificultad con la coordinación ojo-mano y una pobre memoria visual (Berne, 2006). También se han asociado con dificultades en el aprendizaje escolar, especialmente en lectura, escritura, ortografía y matemáticas (Feldhacker et al., 2021), así como en la legibilidad de letras y palabras (Richards et al., 2022). Señalando que este bajo rendimiento escolar puede deberse a la inestabilidad postural asociada a la persistencia de dichos reflejos (Brown, 2010; Grigg, 2018; Hazzaa et al., 2021; Hernández-Martínez, 2023; McPhillips & Sheehy, 2004; Sharma & Saxena, 2024; Sharma, 2025) y, por tanto, podría mejorarse tras una intervención para la inhibición de los reflejos. En esta

línea, McPhillips et al. (2000) sostienen que su integración mejora tanto la velocidad de escritura como la fluidez en la denominación de palabras. Otras investigaciones han señalado que la adquisición de hitos motores tempranos asociados a la inhibición de los reflejos se vincula con el desarrollo de funciones ejecutivas (Campos et al., 2012), el control postural y la capacidad de resolución de problemas (Wijnroks & van Veldhoven, 2003), así como con la memoria de trabajo (Piek et al., 2004) y la velocidad de procesamiento (Piek & Pitcher, 2004).

Determinada la existencia de los reflejos primitivos y su participación en el desarrollo y en el aprendizaje, surge el interrogante de si es posible su inhibición de manera intencionada a través de una intervención neuropsicológica. En esta línea, el propósito de este estudio es examinar el impacto de un programa de intervención basado en la realización de una actividad física muy concreta y determinada, caracterizada por reproducir patrones motores evolutivos que actúan sobre los reflejos primitivos. Algunos estudios han explorado la existencia de reflejos primitivos sin inhibir en poblaciones con trastorno del espectro autista (Melillo et al., 2021), con dificultades de aprendizaje (Bilbilaj et al., 2017; Hazzaa et al., 2021), o en población infantil hasta los 6 años sin patología asociada (Gieysztor et al., 2018; Goddard Blythe et al., 2022; Infante-Cañete et al., 2023; Jordan-Black, 2005). Sin embargo, no se han identificado investigaciones que exploren el efecto de una intervención dirigida a la inhibición de reflejos primitivos mediante el programa de intervención escolar propio del Instituto de Psicología Neurofisiológica (INPP) en muestras sin patología en escolares mayores de siete años, aunque sí existen investigaciones que han examinado el efecto de otros programas de intervención en reflejos primitivos en edad escolar y adolescentes (Bilbilaj et al., 2017; McPhillips et al., 2000; McPhillips & Sheehy, 2004). Por tanto, este estudio se presenta como innovador en cuanto a la población a la que se dirige como por la introducción de un nuevo ámbito de intervención.

Esta investigación tiene los siguientes objetivos: 1) estudiar la prevalencia del Reflejo Tónico Simétrico Cervical, Reflejo Tónico Asimétrico Cervical y Reflejo Tónico Laberíntico en la muestra de estudio y, 2) estudiar la eficacia de un programa de intervención escolar centrado en la inhibición de los reflejos primitivos, concretando así cómo afecta la presencia de los reflejos al desarrollo de las habilidades motoras y visoespaciales. Las hipótesis de investigación son las siguientes: 1) se espera encontrar una presencia significativa de reflejos primitivos en la muestra; 2) la intervención neuropsicológica reducirá significativamente los reflejos primitivos en el grupo intervención frente al grupo control; 3) el grupo intervención obtendrá una mejora estadísticamente significativa en los resultados de las pruebas relacionadas con el control motor y la coordinación; y 4) en las pruebas de percepción visual.

Método

Participantes

La muestra estuvo formada por 28 escolares de entre los 7 y 12 años (15 niñas y 13 niños) ($M = 8.55$ y $DT = 1.21$) del Centro Internacional María Montessori de Málaga, pero fueron 27 los que finalmente acabaron el programa. El programa estuvo abierto a la participación de todos los escolares. El grupo con-

trol estaba formado por 14 escolares (7 niñas y 7 niños) ($M = 8.42$ y $DT = 1.21$) y el grupo de intervención por 13 escolares (8 niñas y 5 niños) ($M = 8.69$ y $DT = 1.24$). Los escolares se asignaron al grupo control y al grupo intervención de forma aleatoria. La muestra no presenta patología asociada, proceden de una zona residencial principalmente urbana y con un nivel sociocultural medio-alto.

Instrumentos

Para la evaluación inicial y final se ha utilizado el *Screening del Desarrollo* del Instituto de Psicología Neurofisiológica de Chester, INPP (Blythe, 2012) para mayores de 7 años. La evaluación está formada por las siguientes pruebas:

Reflejo Tónico Asimétrico Cervical (RTAC): el RTAC se valora clínicamente en neonatos en posición supina, sin embargo, en niños mayores con un tono muscular mejor desarrollado, la respuesta refleja puede quedar enmascarada por la alteración de la tensión muscular durante la prueba, por lo que se valora a través del test cuadrúpedo de Ayres al ser mucho más sensible en niños mayores (Blythe, 2012). Se valora RTAC cuadrúpedo a la derecha (*RTACcuaddder*) y RTAC cuadrúpedo a la izquierda (*RTACcuadizq*). Se utiliza también la prueba en posición erguida de Hoff-Schilder. Se valora el RTAC en posición erguida a la derecha (*RTACerguidr*) y el RTAC en posición erguida a la izquierda (*RTACerguidizq*).

Reflejo Tónico Simétrico Cervical (RTSC): prueba en posición cuadrúpeda según Ayres. Se valora el RTSC con la cabeza en flexión (*RTSCflex*) y el RTSC con la cabeza en extensión (*RTSCexten*).

Reflejo Tónico Laberíntico (RTL): en el neonato se valora en posición supina, pero la respuesta no aparece en infantes de mayor edad en esta posición y, sin embargo, sí se manifiesta cuando se requiere al mismo tiempo tensión y tono muscular para mantener la postura y el equilibrio, por lo que se evalúa con mayor fiabilidad en posición erguida (Blythe, 2012). Se valoran: RTL con la cabeza en flexión (*RTLflex*) y RTL con la cabeza en extensión (*RTLext*).

Cada una de las pruebas anteriores se puntúa de 0 al 4, para señalar qué activamente sigue presente ese reflejo. Considerándose 0 si no se detecta ninguna anormalidad y el reflejo está completamente inhibido, como se esperaría en un desarrollo neurotípico; 1 si muestra un nivel de disfunción leve (- del 25%), en este caso se observa una pequeña respuesta motora en la expresión del reflejo implicado. Puede no generar síntomas significativos, pero muestra una ligera inmadurez neurológica; 2 si muestra un nivel de disfunción moderada (-50%), existe una expresión motora del reflejo que representa la mitad de lo esperado en su estado activo; 3 si muestra un nivel de disfunción alta (-75%) la respuesta motora al reflejo se manifiesta de forma evidente; 4 si muestra un nivel de disfunción muy alta (- 100%), la respuesta motora a la evocación del reflejo se presenta de forma completa y activa.

Test para evaluar coordinación muscular y el equilibrio:

Prueba de Fog o caminar sobre el canto exterior del pie, se usa para valorar sincinesias verticales mediante la observación de los movimientos asociados en las extremidades superiores. Los movimientos asociados se definen como aquellos movimientos que acompañan a un movimiento motor específico pero que no son necesarios para su ejecución.

La aparición de movimientos asociados durante la prueba se asocia con inmadurez cerebral o desarrollo pobre de la actividad motora (Blythe, 2012). Se han obtenido dos mediciones: caminar sobre el canto exterior del pie hacia delante (*FogwalkDel*) y caminar sobre el canto exterior del pie hacia atrás (*FogwalkDet*).

Posición en Tándem aporta información sobre la dificultad en el control del equilibrio, control postural en línea media e integración del sistema visual, vestibular y propioceptivo. Se realiza con el individuo de pie, alternando un pie delante de otro en línea recta (Blythe, 2012). Se han obtenido dos variables: *Tandem hacia delante (TandemDel)* y *hacia atrás (TandemDet)*.

Test de percepción visual e integración visomotora:

Test de las figuras estándar de Tansley tal y como se recoge en Blythe (2012), basado en las figuras originalmente usadas por Arnold Gesell para la evaluación de las habilidades motoras finas y las habilidades motoras viso perceptivas. Proporciona información sobre la madurez de las habilidades motoras viso perceptivas, en concreto: percepción visual (*TansleyPV*), integración visomotora (*TansleyVM*) y dificultades espaciales (*TansleyES*).

Test Gestáltico Visomotor de Bender tal y como se recoge en Blythe (2012). El test está formado por 8 figuras geométricas o dibujos abstractos presentados en una sola página con orientación vertical que el niño tiene que copiar en un folio en blanco. Al copiar la figura se requiere realizar procesos visuales y motores que hacen referencia a la percepción, la coordinación y la conciencia del espacio y el tiempo. Una puntuación alta en el test significa que se han cometido muchos errores al copiar las figuras. Los errores pueden ser por distorsión, rotación, errores en la integración y perseveración. Los errores son indicativos de problemas o dificultades en el desarrollo, proceso perceptivo, en las habilidades de coordinación y organización visomotora. La prueba original cuenta con diferentes estudios psicométricos, de validez discriminante (Merino-Soto et al., 2016). Las escalas que se han tenido en cuenta para este estudio son: Bender Percepción Visual (*BenderPV*), Bender Viso Motor (*BenderVM*) y Bender Espacial (*BenderES*).

La fiabilidad de las puntuaciones, medida mediante consistencia interna, de los diferentes instrumentos utilizados ha obtenido valores del coeficiente ω elevados: .90 para el test total, .87 para el test de reflejos, .81 para el test neuromotor y .87 para el test visual.

Procedimiento

La investigación se ha realizado en el Centro Internacional María Montessori (Málaga), basado en la metodología Montessori, que presenta una implementación coherente y consensuada en todos sus centros a nivel internacional (Lillard, 2017), con evidencias sobre su impacto en el desarrollo infantil (Denervaud et al., 2019), aunque no abordan específicamente el papel de los reflejos.

La recogida de los datos pre y post intervención se han obtenido a través de una valoración individual en una sala acondicionada para este propósito dentro de las instalaciones escolares. La intervención se desarrolló durante un curso escolar completo, mediante sesiones grupales de 8 a 10 escolares, que tenían lugar diariamente de lunes a viernes, con una duración estimada de 10 minutos por sesión. Las sesiones

fueron dirigidas por una guía (docente según metodología Montessori) y por una investigadora formada en el programa de movimiento escolar del Instituto de Psicología Neurofisiológica (INPP). Los datos obtenidos se centran en la evaluación del sistema motor, reflejos primitivos y funcionamiento óculo motor. El grupo de intervención realizó las actividades del programa escolar de movimientos del INPP: *Assessing neuromotor readiness for learning* (Blythe, 2012) como intervención. El grupo de control prosiguió con su formación según el plan de estudios del centro.

Assessing neuromotor readiness for learning (Blythe, 2012) es un programa escolar que tiene como objetivo promover o facilitar el aprendizaje a través del desarrollo neuromotor. Este programa defiende que los reflejos primitivos están en la base del desarrollo motor (Piek et al., 2004) y que se requiere su inhibición para dar paso al desarrollo de habilidades motoras y visoespaciales. El programa desarrolla la secuencia lineal de movimientos que van desde el control cervical hasta el gateo que tienen, por un lado, la finalidad de inhibir el Reflejo Tónico Laberíntico, Reflejo Tónico Asimétrico Cervical y Reflejo Tónico Simétrico Cervical y, por otro, la práctica repetitiva de movimientos propios de los primeros hitos del desarrollo motor. Este programa cuenta con estudios empíricos que demuestran su eficacia a través de los datos proporcionados por la propia autora (Blythe, 2012) así como por estudios realizados por otras investigadoras en otros países, Gieysztor et al. (2018) en Polonia, Bilbilaj et al. (2017) en Albania o Infante-Cañete et al. (2023) en España. Los resultados obtenidos tras la aplicación del programa neuropsicológico en los distintos países hacen referencia a una disminución de la conducta motora refleja y una mejora en el equilibrio y la coordinación del movimiento (Gieysztor et al., 2018; Infante-Cañete et al., 2023), en el rendimiento académico a través de la mejora de la lectura y las dificultades de aprendizaje (Bilbilaj et al., 2017) y en las dificultades de conducta (Bilbilaj et al., 2017).

El diseño del estudio se llevó a cabo conforme a las directrices del Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Málaga (CEUMA) y a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki. Asimismo, la investigación cuenta con la aprobación ética del centro educativo y con el consentimiento informado de las familias de los participantes.

Análisis de datos

Se plantea un diseño pretest-posttest con grupo de control equivalente, con el objetivo de analizar las diferencias de medias en las variables de interés entre el grupo intervenido y el grupo control tras la intervención. Se han llevado a cabo diferentes Análisis de la Covarianza (ANCOVA) ajustando el valor de F mediante el test de Quade, en el caso de que en alguna prueba se incumpliese algún supuesto (Linealidad entre la covariable y VD en cada nivel del factor y homogeneidad de las pendientes de regresión en cada nivel del factor). El factor fue la variable grupo con dos niveles (control e intervención) y las variables dependientes fueron las puntuaciones en los test de reflejos primitivos, neuromotores y percepción visual en el posttest y las covariables fueron las puntuaciones en esas mismas variables en el pretest. El cálculo del tamaño del efecto se llevó a cabo mediante omega cuadrado (ω^2), donde valores entre 0.01 y 0.06 indican un tamaño del efecto pequeño, entre

0.06 y 0.14 un tamaño del efecto medio y mayores de 0.14 un tamaño del efecto grande. La fiabilidad de las puntuaciones de los distintos instrumentos se ha obtenido mediante el cálculo del coeficiente omega de McDonald (ω). Todos los análisis de datos se han realizado con el programa IBM SPSS V.25.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos, media (M) y desviación típica (DT), de cada una de las pruebas que evalúan reflejos primitivos tanto para el grupo control como para el grupo de intervención. Se observa que los dos grupos muestran la presencia de reflejos primitivos. Los datos obtenidos muestran que el 14.82% presentaban un nivel bajo de reflejos, el 44.44% presentaba un nivel medio y el 40.74% presentaba un nivel alto.

Tabla 1. Medias de las puntuaciones obtenidas en las diferentes pruebas realizadas por los escolares en los dos grupos

Test	Grupo control		Grupo de intervención	
	M	DT	M	DT
Reflejos	13.93	7.29	18.62	6.02
Neuromotor	9.29	2.46	9.77	2.24
Visual	14.07	5.57	15.46	5.75
Total	44.14	15.61	49.54	14.06

Con el propósito de poner a prueba la eficacia del programa en las diferentes variables de estudio se han aplicado diferentes pruebas ANCOVA (Tabla 2). Todas las pruebas han resultado estadísticamente significativas, poniendo de manifiesto que las medias ajustadas después de la intervención son menores que antes de la intervención en todas las variables analizadas, obteniéndose tamaños del efecto (ω^2) elevados.

Tabla 2. Resultados del ANCOVA mostrando valores del estadístico F , significación estadística (p) y tamaño del efecto (ω^2), e intervalo de confianza (IC 95%)

Prueba	F	p	ω^2	IC 95%
Reflejos	8.36	.008 **	.202	0.02-0.48
Neuromotor	11.48	.002 **	.214	0.05-0.53
Visual	11.25	.003 **	.196	0.05-0.53
Total	23.14	.000 **	.311	0.18-0.65

* $p < .05$. ** $p < .01$

En la tabla 3 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables analizadas en el estudio tras la intervención, donde se pueden comprobar la disminución de las puntuaciones en el grupo de intervención con respecto al grupo control.

Para tener una descripción mucho más detallada de las diferencias que se han producido tras la intervención se ha realizado un análisis mediante ANCOVA, ajustando el valor de F mediante el test de Quade cuando no era posible cumplir el supuesto de homogeneidad de pendientes para cada una de las pruebas administradas (ver Tabla 4). Los datos confirman que hay diferencias significativas en algunas pruebas entre el grupo de intervención y el grupo control.

Los resultados muestran una mejora estadísticamente significativa de las puntuaciones en el grupo de intervención con

Tabla 3. Estadísticos descriptivos: medias (M), desviaciones típicas (DT) y medias ajustadas ($M_{ajustada}$) de las variables analizadas tras la intervención

Prueba	Grupo	M	DT	$M_{ajustada}$
Reflejos	Grupo Control	9.79	4.28	10.21
	Grupo de intervención	6.38	3.12	5.92
Neuromotor	Grupo Control	9.07	2.97	9.22
	Grupo de intervención	6.46	2.37	6.29
Visual	Grupo Control	13.79	3.49	14.12
	Grupo de intervención	9.92	5.24	9.57
Total	Grupo Control	38.07	11.46	39.27
	Grupo de intervención	27.08	7.68	25.78

Tabla 4. Resultados del ANCOVA mostrando valor del estadístico F , significación estadística (p) y tamaño del efecto (ω^2) e intervalo de confianza (IC 95%) tras la intervención

Test	Prueba	F	p	ω^2	IC 95%
Reflejos	RTACcuadder	1.57*	.221		
	RTACcuadizq	0.19	.668		
	RTACerguider	19.12	.000	.354	0.13-0.62
	RTACerguidizq	16.44	.000	.320	0.10-0.59
	RTSCflex	0.89	.355		
	RTSCexten	0.01	.959		
	RTLflex	4.86	.037	.114	0.01-0.39
	RTLext	11.80*	.002	.286	0.05-0.53
Neuromotor	TandemDel	0.53*	.474		
	TandemDet	16.18	.000	.360	0.10-0.59
	FogwalkDel	3.84	.062		
	FogwalkDet	6.39	.018	.148	0.01-0.43
Visual	TansleyPV	6.55*	.017	.171	0.01-0.44
	TansleyVM	1.10	.304		
	TansleyES	3.20*	.086		
	BenderPV	2.53	.125		
	BenderVM	5.62	.026	.136	0.01-0.42
	BenderES	7.64	.011	.172	0.01-0.47

Nota: * se ha utilizado el test de Quade para ajustar el valor de F .

RTACcuadder: Reflejo Tónico Asimétrico Cervical derecho; RTACcuadizq: Reflejo Tónico Asimétrico Cervical izquierdo; RTACerguider: Reflejo Tónico Asimétrico Cervical derecho en posición erguida a la derecha; RTACerguidizq: Reflejo Tónico Asimétrico Cervical derecho en posición erguida a la izquierda; RTSCflex: Reflejo Tónico Simétrico Cervical en flexión; RTSCexten: Reflejo Tónico Simétrico Cervical en extensión; RTLflex: Reflejo Tónico Laberíntico en flexión; RTLext: Reflejo Tónico Laberíntico en extensión. TandemDel: Tandem hacia delante; TandemDet: Tandem hacia atrás; FogwalkDel: caminar sobre el canto exterior del pie hacia delante; FogwalkDet: caminar sobre el canto exterior del pie hacia atrás; TansleyPV: Tansley percepción visual; TansleyVM: Tansley integración visomotora; TansleyES: Tansley dificultades espaciales. BenderPV: Bender Percepción Visual; BenderVM: Bender Viso Motor; BenderES: Bender Espacial (BenderES).

respecto al grupo control en la mitad de las pruebas que evalúan reflejos primitivos (RTACerguider, RTACerguidizq, RTLflex, RTLext), también se han hallado diferencias significativas en la prueba de coordinación motora y equilibrio (TandemDet, FogwalkDet), así como en las pruebas que evalúan el percepción visual, coordinación visomotora y organización espacial (TansleyPV, BenderVM, BenderES).

Discusión

Este estudio surge con el objetivo de explorar la presencia de reflejos primitivos en una muestra de escolares y preadolescentes sin patologías, así como de evaluar el impacto de una intervención psicoeducativa basada en la realización de un programa neuropsicológico. Dicha intervención se orienta a la inhibición de los reflejos primitivos desde un enfoque de procesamiento bottom-up, centrado en el movimiento repetitivo, con el propósito de inhibir la respuesta refleja y favorecer el desarrollo de los patrones conductuales que representan los primeros hitos del desarrollo motor. Desde este estudio se defiende que el movimiento constituye la principal herramienta del desarrollo neurobiológico, al contribuir a la maduración de los circuitos corticales y subcorticales implicados tanto en el control motor como en los procesos perceptivos y cognitivos superiores.

Los datos muestran que los reflejos primitivos evaluados están presentes en la población de estudio, corroborando la primera hipótesis. Históricamente se ha defendido la inhibición de los reflejos primitivos en los primeros años de vida, pero este estudio muestra cómo todos los escolares presentan reflejos primitivos activos, la mayoría de ellos en niveles medios y altos, y algunos de ellos incluso muy altos. Esto puede estar indicando que los reflejos están aún muy presentes a estas edades y que no se inhiben de forma automática y natural, tal y como recogen diferentes autoras (Goddard Blythe et al., 2022; Infante-Cañete et al., 2023; Pecuch et al., 2021). Los datos de prevalencia que actualmente se disponen son escasos y se muestran dispares según estudios. Así, Goddard Blythe et al. (2022) señalan que solo el 2.5% de los escolares de 4-5 años no presentan signos de retención de reflejos. Sin embargo, Hickey y Feldhacker (2022) ponen de manifiesto en su estudio que el 100% de los escolares de esa misma edad presentan al menos un reflejo sin inhibir. Así mismo, Bilbilaj et al. (2017) informan de que el 100% de los escolares de 6 a 10 años presentan reflejos primitivos activos, y que aquellos con dificultades de aprendizaje muestran un perfil reflejo aún más elevado. En la misma línea, Sharma y Saxena (2024) encuentra un patrón similar en escolares de 8 a 12 años. Así mismo, se ha identificado un perfil significativamente elevado en escolares de 9 a 10 años con dificultades en la lectura (McPhillips & Sheehy, 2004), específicamente en relación con el Reflejo Tónico Asimétrico Cervical en escolares de 8-11 (McPhillips et al., 2000). Gieysztor et al., (2018) también señalan que este mismo reflejo se encuentra presente en un 80% de la población infantil. Según Melillo (2011), esta presencia de los reflejos primitivos sin inhibir afecta a la maduración de las áreas tanto subcorticales como corticales, produciendo un desequilibrio en su integración y sincronización, que en función del grado de inmadurez puede producir una amplia variedad y gradación de síntomas. Estos síntomas son observados en la población neurotípica como pequeñas dificultades que hacen referencia a un mal equilibrio, a hipotonía muscular, descoordinación oculomotora, mal funcionamiento del ajuste visual o a dificultades para cruzar la línea media, entre otras. Dichas dificultades pueden ser atribuidas a características sobre la destreza de la propia persona, pero se corresponden a patrones motores asociados a la presencia de determinados reflejos primitivos. Por tanto, esta falta de destreza o dificultades tiene

su origen en una inmadurez de las áreas subcorticales y corticales, así como en las vías que las unen (Kleim et al., 2002).

En relación con la segunda hipótesis, los datos corroboran dicha hipótesis. El programa de intervención ha producido una inhibición significativamente mayor de los reflejos en el grupo intervención, tanto en términos del número de reflejos integrados como en la magnitud de su disminución, en comparación con el grupo control. Aunque el grupo control ha mejorado levemente por el paso del tiempo en todos los reflejos, se han encontrado un mayor efecto de la intervención en el Reflejo Tónico Asimétrico Cervical (RTAC_{Cuadder} y RTAC_{Cuadizq}), así como en el Reflejo Tónico Laberíntico (RTL_{flex} y *exten*), donde se han encontrado diferencias significativas con respecto al grupo control. Esta integración de los reflejos hace referencia a una mejora en el desarrollo que implica la integración bilateral del movimiento que requiere cruzar la línea media, la coordinación visual y manual, la independencia de los movimientos de la cabeza respecto de las extremidades en el caso del Reflejo Tónico Asimétrico Cervical (Aguilar-Guerrero, 2022). En relación con el Reflejo Tónico Laberíntico (*flex* y *ext*), las mejoras se refieren al equilibrio, el tono muscular, la coordinación, y las dificultades vestibulares, articulatorias, y de la pisada (Aguilar-Guerrero, 2022). Por tanto, la repetición de la secuencia de movimientos específicos y sistemáticos que tienen como finalidad la inhibición de la respuesta refleja junto con la práctica de movimientos propios de los primeros hitos del desarrollo motor se muestra como una herramienta eficaz para la inhibición de los reflejos Reflejo Tónico Asimétrico Cervical en la bipedestación y para el Reflejo Tónico Laberíntico, pero no para el Reflejo Tónico Simétrico Cervical en flexión y extensión. Estos resultados difieren de los informados por Infante-Cañete et al. (2023) quienes señalan que la intervención en escolares menores de 7 años es sensible para los tres reflejos estudiados (RTAC, RTSC y para el RTL en extensión).

Una vez comprobada la mejora tras la intervención del Reflejo Tónico Asimétrico Cervical y el Reflejo Tónico Laberíntico, conviene estudiar el efecto de esta mejora sobre las competencias neuromotoras y en la percepción visual. En este sentido, los datos obtenidos corroboran tanto la tercera hipótesis como la cuarta hipótesis. Se ha producido una mejora en las habilidades motoras a través del equilibrio postural y la coordinación en el grupo de intervención mediante la prueba de Romberg de caminar en Tandem hacia atrás (Tandem-Det) y caminar sobre el canto exterior del pie hacia delante (FogwalkDel), pruebas que han sido de utilidad para detectar alteraciones en el sistema vestibular, cerebeloso o propioceptivo que afectan al equilibrio (Blythe, 2012). Las diferencias observadas en la evaluación postintervención entre el grupo intervención y el grupo control en relación con las habilidades visoperceptivas se refieren a la percepción visual (*TansleyPV*), la capacidad de integrar la percepción visual con la motricidad fina (*Bender VM*) y la organización espacial (*BenderES*). En relación con la percepción visual, esta variable se refiere a la eficacia en la distribución, uso del espacio, ubicación y tamaño de las figuras, así como el uso de la proporción. La percepción visual constituye un proceso neurocognitivo mediante el cual el cerebro organiza, interpreta y analiza la información sensorial proveniente del sistema visual, permitiendo la construcción de una representación significativa del

entorno. Este hecho tiene su importancia, ya que más del 80% de la información que un escolar aprende en su jornada proviene del sistema visual. Así, el procesamiento visual es relevante dando sentido a estímulos visuales como iluminación, contraste, tamaño, forma, posición, color, dimensiones, el movimiento y la unidad, en la que intervienen más de 30 áreas cerebrales (Oliva & Pérez-Sust, 2008), que sin duda tienen su implicación en el rendimiento escolar. Así, el desempeño perceptivo visual deficiente se relaciona con dificultades en la lectura, como menos respuestas correctas, mayor uso del tiempo en la realización de tareas, y errores de lectura, como silabeo, acentuación, puntuación, repetición de palabra y señalado (Ramírez et al., 2020). En cuanto a la organización espacial, estudios con muestras de estudiantes diversos confirman que la competencia espacial es un factor que incide en el rendimiento académico y que juega un papel mediador en los estilos de aprendizaje (Maris-Vázquez et al., 2013). La inhibición de los reflejos a través de la intervención ha producido una mejora en competencias motoras y en la percepción visual, apoyando así las aportaciones de Melillo (2011) quien manifiesta que la presencia de los reflejos supone una inmadurez de las estructuras subcorticales y la propia inhibición de los reflejos supone el desarrollo y maduración de las estructuras corticales, además Blythe (2012) ha señalado que la presencia de estos reflejos interfieren en el desarrollo y se pueden utilizar como predictor de dificultades motoras y sensoriales. Por tanto, el aprendizaje motor que lleva a cabo el menor va a contribuir a la maduración del sistema motor básico y a mejorar no solo su motricidad, sino también el desarrollo y la maduración de las funciones más complejas de los circuitos corticales-subcorticales implicados en los procesos perceptivos y cognitivos superiores (Campos et al., 2012; Diamond, 2000).

Este trabajo defiende el estudio de los procesos cognitivos desde un enfoque de procesamiento de abajo-arriba basado en el conocimiento de las bases biológicas. Actualmente, la mayoría de los esfuerzos de investigación se centran en comprender las funciones ejecutivas y los procesos cognitivos (Diamond, 2000). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las funciones ejecutivas que dan soporte a los procesos cognitivos no residen solo en los lóbulos frontales, sino también en la interacción entre las áreas corticales y subcorticales, relación que implica la existencia de vías recíprocas entre las áreas frontales y las estructuras subcorticales: cerebelo, tálamo y ganglios basales. Estas vías de conexión podrían considerarse como una serie de módulos organizados jerárquicamente, de forma que alguna dificultad en los distintos niveles, corticales y/o subcorticales, pueden generar también una importante variedad de dificultades desde el punto de vista neuropsicológico (Heyder et al., 2004).

Los resultados de esta investigación defienden que el contenido de un programa de movimientos debe contener ejercicios basados en el conocimiento de las bases biológicas que subyacen a las dificultades de aprendizaje y que estén orientados a abordar estas dificultades. Tal y como describen Blythe et al. (2009), los mecanismos fundamentales que se encuentran en la base biológica del aprendizaje serían aquellos elementos que inciden en el desarrollo del funcionamiento de los sistemas motor, vestibular y postural, entre ellos: los sistemas táctil y vestibular, seguido del sistema visual, auditivo y propioceptivo. También debe incluir la relación entre la persistencia de

reflejos primitivos sin inhibir, los reflejos posturales sin desarrollar (Goddard Blythe et al., 2022). Una vez localizados estos mecanismos se puede diseñar un programa de movimientos adecuado que tenga como objetivo principal el desarrollo sensoriomotor del escolar de manera que le permita mejorar su rendimiento académico.

La principal limitación de este estudio radica en el tamaño de la muestra; no obstante, investigaciones previas en este ámbito han contado con muestras de dimensiones similares. Bilbilaj et al. (2017) llevaron a cabo su estudio con una muestra de 14 escolares, mientras que Hickey & Feldhacker (2022) trabajaron con 27. Además, el presente estudio adopta un diseño longitudinal con grupo de control. Esta característica metodológica fortalece la validez de los resultados, ya que los análisis estadísticos realizados evidencian el impacto de la intervención.

Los resultados sugieren la necesidad de seguir investigando en este campo. Sería interesante identificar cuáles son los factores de riesgo, así como los factores protectores durante los primeros años de vida que hacen que los reflejos primitivos puedan o no inhibirse. Además, de estudiar el efecto de su persistencia sobre el desarrollo de las diferentes competencias académicas, emocionales y sociales. En este sentido, la psicología supone un marco conceptual fundamental para integrar las aportaciones de otras disciplinas, como la medicina, la fisioterapia y la optometría, entre otras, esto podría permitir una mayor comprensión del proceso de desarrollo, así como un abordaje más respetuoso con la diversidad del individuo.

Los reflejos primitivos son respuestas motoras involuntarias que están en la base de la estructura cerebral y se presentan esenciales tanto para la supervivencia como para el desarrollo durante la primera infancia. A medida que el individuo crece, estos reflejos deben formar parte del desarrollo a través de la práctica continuada de los movimientos instintivos que son producidos por la presencia de determinados estímulos, dando lugar a los reflejos posturales y a los mecanismos de inhibición conductual. Pero, tal y como muestra este trabajo, una parte importante de la población escolar pueden seguir presentando reflejos primitivos activos que, en función de su grado, se pueden asociar con alteraciones en el desarrollo motor, a través de coordinación, equilibrio, control postural, y con alteraciones en el desarrollo visual, a través de la percepción, la coordinación visomotora y a la organización espacial, interfiriendo así en el proceso de aprendizaje. Este estudio sostiene que, cuando los reflejos están presentes más allá del año y medio de vida, el transcurso del tiempo no garantiza la integración de los reflejos en el desarrollo, sino que requiere de una intervención psicoeducativa sistemática y organizada, basada en las bases biológicas del desarrollo y orientada a promover la maduración cerebral a través del movimiento. El movimiento aquí es entendido como los hitos motores del desarrollo que van desde el movimiento de la cabeza hasta el gáteo. La práctica continua de estos movimientos va a inducir cambios sinápticos que, a su vez, van a generar modificaciones anatómicas que interactuarán con las funciones cerebrales y potencian los aprendizajes. Por todo ello, se propone la implementación en los centros educativos de programas de inhibición de reflejos para potenciar el desarrollo y minimizar las posibles dificultades de aprendizaje que puedan originar la presencia de los reflejos primitivos.

Agradecimientos

A las siguientes instituciones malagueñas: Universidad de Málaga, Colegio Internacional María Montessori, Centro de Innovación Pedagógica y Fundación Un Colegio Para Todos.

Financiación

Este trabajo no ha recibido apoyo financiero.

Conflictos de intereses

Los autores no tienen conflictos de intereses que declarar.

Referencias

- Aguilar-Guerrero, B. (2022). *Neuroaprende: Un nuevo enfoque para tratar las dificultades del aprendizaje y del comportamiento*. Destakate.
- Alvarado, G., Martínez, I., Solís, M., Plaza, M., Gómez, D., Mandujano, M., & Sánchez, C. (2009). Los reflejos primitivos en el diagnóstico clínico de neonatos y lactantes. *Revista de Ciencias Clínicas*, 9(1), 15–26. <http://repositorio.pediatrica.gob.mx:8180/handle/20.500.12103/1276>
- Berne, S. A. (2006). The primitive reflexes: Considerations in the infant. *Optometry & Vision Development*, 37(3), 139–145.
- Bilbilaj, S., Aranit, G., & Fatlinda, S. (2017). Measuring primitive reflexes in children with learning disorders. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 285–298.
- Blythe, S. G., Beuret, L. J., & Blythe, P. (2009). *Attention, balance and coordination*. Wiley-Blackwell.
- Blythe, S. G. (2012). *Assessing neuromotor readiness for learning: The INPP developmental screening test and school intervention programme*. John Wiley & Sons.
- Blythe, S. G. (2014). *Neuromotor immaturity in children and adults: The INPP screening test for clinicians and health practitioners*. John Wiley & Sons.
- Brown, C. G. (2010). Improving fine motor skills in young children: An intervention study. *Educational Psychology in Practice*, 26(3), 269–278. <https://doi.org/10.1080/02667363.2010.495213>
- Campos, D., Gonçalves, V. M. G., Guerreiro, M. M., Santos, D. C., Goto, M. M., Arias, A. V., & Campos-Zanelli, T. M. (2012). Comparison of motor and cognitive performance in infants during the first year of life. *Pediatric Physical Therapy*, 24(2), 193–197. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e-31824d2db7>
- Denervaud, S., Knebel, J.-F., Hagmann, P., & Gentaz, E. (2019). Beyond executive functions, creativity skills benefit academic outcomes: Insights from Montessori education. *PLOS ONE*, 14(11), e0225319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225319>
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71(1), 44–56. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00117>
- Feldhacker, D. R., Cosgrove, R., Feiten, B., Schmidt, K., & Stewart, M. (2021). The correlation between retained primitive reflexes and scholastic performance among early elementary students. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 15(3), 288–301. <https://doi.org/10.1080/19411243.2021.1959482>
- García-Alix, A., & Quero, J. (2012). *Evaluación neurológica del recién nacido*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gieysztor, E. Z., Choiniska, A. M., & Paprocka-Borowicz, M. (2018). Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. *Archives of Medical Science*, 14(1), 167–173. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.60503>
- Goddard Blythe, S., Duncombe, R., Preedy, P., & Gorely, T. (2022). Neuro-motor readiness for school: The primitive reflex status of young children at the start and end of their first year at school in the United Kingdom. *Education 3–13*, 50(5), 654–667. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1895276>
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., Nugent, T. F., Herman, D. H., Clasen L. S., Toga, A. W., & Rapoport, J. L. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(21), 8174–8179. <https://doi.org/10.1073/pnas.0402680101>
- Grigg, T. M. (2018). *The influences of a primitive reflex integration programme within the classroom: Teacher/parent perspectives and student results*. [Doctoral dissertation, University of Canterbury]. University of Canterbury Research Repository
- Hazzaa, N., Shalaby, A. M., Hassanein, S. M. A., Naeem, F., Khattab, A., & Metwally, N. M. (2021). Assessment of balance functions and primitive reflexes in children with learning disability. *Ain Shams Medical Journal*, 72(1), 97–103. <https://doi.org/10.21608/asmj.2021.167357>
- Hernández-Martínez, A., Sánchez-Matas, Y., Gutiérrez, D., & Exposito, L. (2023). Relationships among integration of Primitive reflexes, Motor competence and Crawling in children. *Authorea Preprints*. <https://doi.org/10.22541/au.167813481.18690445/v1>
- Heyder, K., Suchan, B., & Daum, I. (2004). Cortico-subcortical contributions to executive control. *Acta Psychologica*, 115(2-3), 271–289. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2003.12.010>
- Hickey, J., & Feldhacker, D. R. (2022). Primitive reflex retention and attention among preschool children. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/19411243.2021.1910606>
- Jordan-Black, J. A. (2005). The effects of the Primary Movement programme on the academic performance of children attending ordinary primary school. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 5(3), 101–111. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2005.00049.x>
- Infante-Cañete, L., Aguilar-Guerrero, B., & Wallace-Ruiz, A. (2023). Efecto de una intervención psicoeducativa en el desarrollo motor y perceptivo-visual a través de la inhibición de los reflejos primitivos en escolares de 4 a 7 años. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.04.001>
- Kleim, J. A., Barbay, S., Cooper, N. R., Hogg, T. M., Reidel, C. N., Remple, M. S., & Nudo, R. J. (2002). Motor learning-dependent synaptogenesis is localized to functionally reorganized motor cortex. *Neurobiology of Learning and Memory*, 77(1), 63–77. <https://doi.org/10.1006/nlme.2000.4004>
- Logan, A. J. (2023). *Primitive reflex screening and caregiver education and support. A product to support children with retained primitive reflexes transitioning into the formal education system*. [Graduate degree dissertation, University of North Dakota]. <https://commons.und.edu/ot-grad/569>
- Lillard, A. S. (2017). *Montessori: The science behind the genius*. Oxford University Press.
- Maris Vázquez, S., Noriega Biggio, M., & Maris García, S. (2013). Relaciones entre rendimiento académico, competencia espacial, estilos de aprendizaje y deserción. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(1), 29–44. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412013000100003&lng=es&tlng=es
- Martello, J. M. (2023). Persistent primitive reflex and developmental delay in the school-aged child. *The Journal for Nurse Practitioners*, 19(10), 104767. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2023.104767>

- McPhillips, M., & Sheehy, N. (2004). Prevalence of persistent primary reflexes and motor problems in children with reading difficulties. *Dyslexia*, 10(4), 316–338. <https://doi.org/10.1002/dys.282>
- McPhillips, M., Hepper, P. G., & Mulhern, G. (2000). Effects of replicating primary-reflex movements on specific reading difficulties in children: A randomised, double-blind, controlled trial. *The Lancet*, 355(9203), 537–541. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)02179-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)02179-0)
- Melillo, R. (2011). Primitive reflexes and their relationship to delayed cortical maturation, under connectivity and functional disconnection in childhood neurobehavioral disorders. *Functional Neurology, Rehabilitation, and Ergonomics*, 1(2), 279–314.
- Melillo, R., Leisman, G., Machado, C., Machado-Ferrer, A., Chinchilla-Acosta, M., Kamgang, S., & Carmeli, E. (2022). Retained primitive reflexes and potential for intervention in autistic spectrum disorders. *Frontiers in Neurology*, 13, 922322. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.922322>
- Merino-Soto, C., Calderón De la Cruz, G., & Manzanares Medina, E. (2016). Estudio comparativo del acuerdo y consistencia intercalificadores en el test gestáltico visomotor de Bender 2. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(3), 175–182. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.011>
- Mosquera, M. T., & Serrano, J. B. (2017). Desarrollo ontogenético del sistema nervioso central. In M. Arnedo (Ed.), *Neuropsicología del Desarrollo* (pp. 13–24). Panamericana.
- Nagy, Á. V., Ráosi, F., Domokos, M., & Wilhelm, M. (2025). Development of Asymmetrical, Symmetrical Tonic Neck Reflex Test and Tonic Labyrinth Reflex Test (TASHUN) for the Assessment of Neurotypical Children: Validity and Reliability. *Applied Sciences*, 15(15), 8601. <https://doi.org/10.3390/app15158601>
- Newell, K. M. (2020). What are fundamental motor skills and what is fundamental about them? *Journal of Motor Learning and Development*, 8(2), 280–314. <https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0013>
- Oliva, S. T., & Pérez-Sust, P. (2008). Sistema visual: la percepción del mundo que nos rodea. *Offarm: Farmacia y Sociedad*, 27(6), 98–102.
- Olivé, M. L. P. (2001). Neurobiología del desarrollo temprano. *Contextos Educativos: Revista de Educación*, 4, 79–94. <https://doi.org/10.18172/con.487>
- 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>
- Piek, J. P., & Pitcher, T. M. (2004). Processing deficits in children with movement and attention problems. In D. Dewey & D. E. Tupper (Eds.), *Developmental motor disorders: A neuropsychological perspective* (pp. 313–327). The Guilford Press.
- Piek, J. P., Dyck, M. J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L. M., McCoy, M., & Hallmayer, J. (2004). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(8), 1063–1076. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2003.12.007>
- Ramírez Calixto, C. Y., Arteaga Rolando, M. A., & Luna Álvarez, H. E. (2020). La percepción visual y las habilidades lingüísticas en el proceso lector. *Revista Conrado*, 16(72), 178–181. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000100178&lng=es&tlng=es
- Richards, L., Avery, R., Gray, S., & Price, R. (2022). Relationship of retained primitive reflexes and handwriting difficulty in elementary-age children. *American Journal of Occupational Therapy*, 76(Suppl. 1). <https://doi.org/10.5014/ajot.2022.76S1-RP10>
- Sharma, Y., & Saxena, A. (2024). Problems associated with persisting primitive reflex in healthy school-going children. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 18(3)102. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2024/75507.20016>
- Sharma, Y. (2025). *Persistence of primitive reflexes and associated balance and coordination problems among healthy preschool children* [Dataset]. Mendeley Data. <https://doi.org/10.17632/655z9db5c5>
- Wijnroks, L., & van Veldhoven, N. (2003). Individual differences in postural control and cognitive development in preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 26(1), 14–26. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(02\)00166-2](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(02)00166-2)