

# Revisión Sistemática de Literatura sobre Evaluación Neuropsicológica Infantil en Ecuador

## *Systematic Review Of The Literature On Child Neuropsychological Evaluation In Ecuador*

Ivone Jeanneth Peralta-Cuji,<sup>1</sup> Martha Esperanza Cobos-Cali,<sup>2</sup> Víctor Francisco Ochoa-Arévalo<sup>1</sup>

### Resumen

El objetivo de este estudio es identificar las funciones cognitivas evaluadas y las pruebas utilizadas en el despistaje neurocognitivo infantil. A través de una revisión sistemática de la literatura se examinaron las bases de datos académicas Pubmed, Scopus, ScienceDirect, Redalyc, Scielo y APA Psycnet entre los años 2014 y 2019. Los resultados muestran que las funciones consideradas para la evaluación son: lenguaje, memoria, viso percepción, atención, funciones ejecutivas y habilidades de aprendizaje. Además, los estudios identifican perfiles cognitivos a partir de las escalas de Wechsler, Baterías de Kaufman y la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

En el Ecuador el MSP no ha desarrollado un instrumento para realizar el despistaje neurocognitivo infantil por lo que se identificaron investigaciones de tesis de posgrado con el uso de pruebas para situaciones específicas como violencia, déficit de atención, problemas de aprendizaje y en despistaje infantil resalta el uso del modelo de la Batería Rápida de Evaluación de Funciones Neurocognitivas BREV, como recomendación de un instrumento de despistaje neurocognitivo infantil.

**Palabras clave:** "Evaluación Neuropsicológica Infantil," "Perfil Neuropsicológico"

### Abstract

The objective of this study is to identify the cognitive functions evaluated and the tests used in child neurocognitive screening. Through a systematic review of the literature, the academic databases Pubmed, Scopus, ScienceDirect, Redalyc, Scielo and APA Psycnet were examined between the years 2014 and 2019. The results show that the functions considered for the evaluation are: language, memory, visual perception, attention, executive functions and learning abilities. In addition, the studies identify cognitive profiles based on the Wechsler, Kaufman Batteries and Infant Neuropsychological Assessment (ENI) scales.

In Ecuador, the Ministry of Public Health has not developed an instrument to carry out neurocognitive screening for children, so postgraduate thesis investigations were identified with the use of tests for specific situations such as violence, attention deficit, learning problems and screening Infant highlights the use of the BREV Rapid Neurocognitive Function Assessment Battery model as a recommendation for a child neurocognitive screening instrument.

**Keywords:** "Neuropsychological test in childhood," "Neuropsychological evaluation and childhood," "Infant Neuropsychological Evaluation" and "Neuropsychological Profile"

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 30, N° 1, 2021

### Introducción

Desde el año 2012 el desarrollo infantil es reconocido por el Ministerio de Salud Pública (MSP) como un componente clave y primordial de evaluación dentro de políticas de Salud Pública de Ecuador. Para el MSP<sup>1</sup> el concepto de evaluación incluye no solo el control de crecimiento, nutrición e higiene, sino, el desarrollo cognitivo, motriz, social, físico, y afectivo. No obstante, es a partir del año 2016 cuando reconoce al neurodesarrollo infantil

como prioritario y opta por actualizar sus políticas públicas, proponiendo el test Denver II como un instrumento de despistaje para valorar el desarrollo.<sup>2,3</sup>

La neuropsicología infantil tiene como esencia de estudio a las funciones cognitivas en estrecha relación con estructuras cerebrales en desarrollo.<sup>4</sup> El interés por estudiar funciones neurocognitivas en la infancia emerge de la necesidad de identificar tempranamente patologías del neurodesarrollo. Estos diagnósticos deben considerar criterios

<sup>1</sup>Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Centro Especializado de Rehabilitación Integral CERI. Universidad del Azuay. Cuenca – Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad del Azuay, Vicerrectorado Académico. Cuenca-Ecuador.

Correspondencia:  
Ivone Jeanneth Peralta Cuji.  
Teléfono: 0994994290  
E-mail: jannivon@yahoo.es

específicos y diferenciados para prevenir, evaluar o intervenir en trastornos del neurodesarrollo.<sup>5</sup> Por lo tanto, esta evaluación reside en el proceso de investigación de signos y síntomas de alteraciones en el neurodesarrollo.<sup>6,7</sup>

Según Malarbi,<sup>8</sup> para la evaluación neuropsicológica infantil, ya sea para detección de patologías, diagnóstico o seguimiento; se debe hacer un perfil neurocognitivo en donde esencialmente se incluyan las siguientes funciones cognitivas: gnosias, praxias, lenguaje, memoria, atención y funciones ejecutivas (FE). Las cuales se explicarán a continuación:

Las gnosias, son funciones cognitivas concebidas como los conectores con el mundo exterior, que manifiestan la capacidad de conocer y reconocer por su nombre y/o su utilidad a los objetos, otorga valores en diferentes circunstancias y las praxias, son funciones que permiten ejecutar acciones a través de gestos voluntarios, clasificadas en ideomotora y viso-constructivas,<sup>9,10</sup> mientras que el lenguaje y la memoria son funciones de procesamiento de información.

El lenguaje es un sistema complejo que posee en su forma estructuras sintácticas, morfológicas y fonológicas; por su contenido, constituye el nivel semántico y por su uso, el nivel pragmático. De igual manera, la memoria es una función cognitiva múltiple que supone, recepción, selección y tratamiento de información receptada por órganos sensoriales.<sup>11,12</sup>

La atención y FE son funciones reguladoras, las cuales garantizan la ejecución de una tarea de manera eficaz. La atención es un sistema funcional que selecciona, orienta y controla información compleja, multimodal, jerárquica y dinámica. Las FE son encargadas de almacenar y procesar información de manera simultánea; permitiendo así planificar, inhibir, ejecutar, monitorear y verificar actividad mental y comportamental.<sup>13-15</sup>

Cabe destacar, la importancia de la epigenética en la evaluación neuropsicológica infantil por su influencia en la construcción de las funciones neurocognitivas, por lo tanto, la consideración del contexto en el cual se desarrolla el individuo, permitirá llegar a un mejor conocimiento del desarrollo de dichas funciones.<sup>16</sup>

Analizar la relación entre la función afectada y su estructura cerebral, es otro de los aspectos en la evaluación neuropsicología infantil,<sup>8</sup> por ello, ha sido de gran utilidad el uso de neuroimagen, tales como: Tomografía por emisión de positrones (TEP), Tomografía Axial Computarizada (TAC) y Electroencefalograma (EEG).<sup>9</sup> Estas pruebas tienen un aporte significativo dentro de la evaluación neuropsicológica infantil, ya que su utilización es básica para la relación estructura-función dentro del proceso de desarrollo neurocognitivo.<sup>17-19</sup> Según los estudios de metaanálisis<sup>20-23</sup> estas herramientas son valiosas para consolidar el diagnóstico, sin embargo, esto es demasiado costoso, por lo que no se han incrementado en procesos de exploración, optando por la evaluación clínica y pruebas neurocognitivas.<sup>24-26</sup>

Estos avances construyen una evaluación neuropsicológica infantil, por lo tanto, el objetivo de esta revisión

sistemática de literatura fue identificar las funciones neurocognitivas evaluadas y las pruebas utilizadas en el destajaje neurocognitivo infantil.

### Metodología

La metodología corresponde a una revisión sistemática de literatura sobre estudios realizados en la evaluación neuropsicológica infantil, tanto a nivel internacional como nacional. La pesquisa se realizó en bases de datos Pubmed, Scopus, ScienceDirect, Redalyc.org, Scielo y APA Psycnet, además, se accedió a repositorios de varias universidades del Ecuador, con el filtro de neurociencias y publicados de 2014 a 2019, en inglés y español, se utilizaron campos de “búsqueda avanzada” y con términos Mesh. Las palabras claves fueron: “Neuropsychological test in childhood”, “Neuropsychological evaluation and childhood” y “Perfil Neuropsicológico.” (Figura 1)

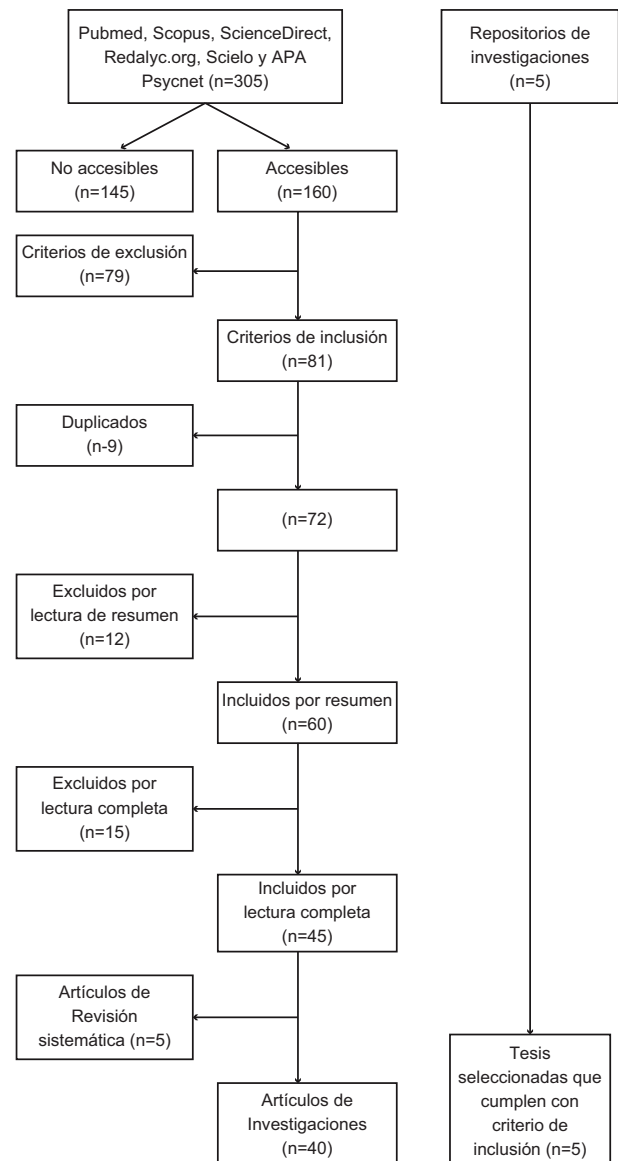


Figura 1. Diagrama de selección de artículos

**Tabla 1.** Resumen de los estudios sobre la evaluación neuropsicológica infantil y sus herramientas utilizadas.

País	Autor	Instrumentos	Funciones Evaluadas	Resultados
EEUU	Krivitzky L. et al. 2019	BRIEF	Atención y FE	La disociación entre las medidas de desempeño y el criterio de los padres obtuvieron correlaciones no significativas debido a medidas que valoran diferentes aspectos del mismo constructo y carecen de validez ecológica
Ecuador	M. Inmaculada Fernández-Andrés, et al. 2019	BADyG-E2 R y E3 BRIEF	Atención, FE Nivel de aprendizaje	Las funciones ejecutivas se encuentran alteradas en los grupos de niños con Déficit de atención más hiperactividad con o sin dificultades en el aprendizaje
UK	Mohamed, Zameer et al. 2019	BRIEF) y Delis-Kaplan (D-KEFS)	FE	La correlación entre la opinión de los cuidadores con los resultados de las pruebas en funciones ejecutivas
EEUU	Mercedes Spencer, et al. 2019	Delis-Kaplan	FE, flexibilidad cognitiva e inhibición	Las puntuaciones mejoran con la edad. Se observa la diferencia en la capacidad verbal entre hombres y mujeres, con relación a pruebas de funciones ejecutivas
EEUU	S. MacAllister, et al. 2019	Pruebas de validez de desempeño PVT	Funciones neurocognitivas	La investigación da a conocer la aplicación de PVT en la práctica profesional, declarando que se hace en un 92%, sin embargo, en la revisión de informes neuropsicológicos, se evidenció un 5.88% de pruebas aplicadas
África	Ruiseñor H, et al. 2018	K-ABC-II y QualiIND	Funciones neurocognitivas	El modelo utiliza una monitorización por medio de video para la evaluación, retroalimentación y seguimiento, llegando a cumplir con un 97% de éxito
EEUU	Vries M., de Ruiters M.A., et al. 2018	BRIEF	FE.	Los pacientes con tumores cerebrales pediátricos (PBTs) sufren efectos cognitivos tardíos
EEUU	Chhaya R., et al. 2018	Prueba de Fagan de Inteligencia Infantil (FTII) Escalas Mullen de Aprendizaje Temprano (MSEL)	Codificación visual, Atención, Memoria de trabajo	El seguimiento ocular puede ser un medio viable para mejorar la validez y precisión de otras medidas de desarrollo neurológico en niños
EEUU	Lichtenstein J.D., et al. 2018	Wisconsin Card Sorting Test (WCST)	FE	La función ejecutiva no se puede contar como único criterio para la evaluación neurocognitiva y es necesario el análisis de las funciones valoradas
EEUU	Willoughby M.T., et al. 2018	Prueba de actividades de FE	FE	Las tareas individuales de F.E. obtiene resultados bajos, se recomienda utilizar batería de pruebas
Canadá	Wade, M. et al. 2018	Imagenología computarizada, EEG, RME, imágenes de difusión, Electroscopio de infrarrojo cercano funcional, WCST	Teoría de la mente	La relación de las funciones ejecutivas y teoría de la mente en el desarrollo neurocognitivo, pueden ser evidentes a partir de los 2 años
EE. UU.	Ofen, N. et al. 2018	Neuroimagen	Desarrollo de la memoria	Ampliación en la comprensión de las bases neuronales del desarrollo de la memoria
EE. UU.	Bauer, P. et al. 2018	Pruebas de comportamiento. IRM	Procesos de aprendizaje, conocimiento semántico y memoria	El estudio demuestra que existe una relación entre la estructura y comportamiento en niños de 5 a 8 años
África	Bodeau-Livinec F. et al. 2018	K-ABC II, MSEL	Procesamiento secuencial, simultáneo y procesos de aprendizaje	El desarrollo cognitivo va en relación con el desarrollo cronológico del niño
Chile	Avilés, C. et al. 2018	ENI 2	Habilidades constructivas, memoria, perceptual, espacial, conceptual, lenguaje, metalingüística, lectura, escritura, aritmética, atención, fluidez, funciones ejecutivas	Los niños con antecedentes de prematuridad extrema evidencian una variedad de déficits en funciones neuropsicológicas, aunque su rendimiento, al igual que el del grupo control, es disarmonico
EEUU	MacAllister W.S., et al. 2017	WCST. Torre de Londres - (TOL-DX)	FE	La TOL-DX es más sensible para identificar déficit en las funciones ejecutivas y guarda relación con las variables de nivel de gravedad de la epilepsia

Argentina	Vernucci, S. et al. 2017	Batería informatizada de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC), Test Leer para Comprender CM, WRAT-3	Memoria de trabajo, habilidades académicas	Los resultados mostraron que los componentes de almacenamiento verbal y ejecutivo explican la comprensión lectora, mientras que el almacenamiento verbal, visoespacial y el componente ejecutivo el cálculo matemático
Rumania	Negut A., Jurma A.M., David D.2017	Clinic VR: Classroom-CPT (VC)	Atención	Existe una diferencia significativa entre el C.V. en comparación con CPT. Se puede ver un mayor tiempo de reacción en CV. El efecto de distractores auditivos altera la respuesta de niños con TDAH y en cuanto a las pruebas cognitivas no hay diferencia entre TDAH y niños con desarrollo típico
EEUU	Donders J., DeWit C. 2017	BRIEF, Lista de Verificación de la Conducta del Niño (CBCL)	FE, Conducta	La BRIEF y el CBCL ofrecen información complementaria y no redundante sobre el funcionamiento diario tras un TCE leve pediátrico
EEUU	Lichtenstein J.D., Erdodi L.A., Linnea K.S. 2017	PVT, reconocimiento de elección forzada (FCR-C), Aprendizaje verbal California	Aprendizaje verbal Reconocimiento visual	Estos hallazgos preliminares sugieren que el FCR-C tiene el potencial de convertirse en la última incorporación a un creciente arsenal de PVT pediátricas
Chile	Salas-Bravo, S. 2017	CPT III. Gordon Diagnostic System (GDS). Test de Variables of Attention (TOVA) Children's attention and Adjustment Survey School form CAASS	Atención sostenida	Todos los niños seleccionados como normales no encajaron en el perfil clínico. Solo el 50 % de los casos considerados con TDAH encajaron en el perfil clínico
Colombia	Chinome, J. et al. 2017	CUMANIN	Psicomotricidad, lenguaje articulatorio, estructuración espacial, viso percepción, memoria y ritmo	La evaluación del programa de corrección neuropsicológica mostró que los procesos de estimulación neurocognitiva a niños en riesgo de daño neurocognitivo son importantes
Israel	Silberg T., et al. 2016	Aprendizaje verbal auditivo de Rey (RAVLT)	Memoria verbal	Los niños con TBI recordaron menos palabras y obtuvieron puntajes más bajos que el grupo control, sin embargo, se evidenció menor rendimiento en niños mayores a 12 años
Ecuador	Graham Pluck, et al. 2017	SES nivel socioeconómica	Capacidad visoespacial FE	Los niños en situaciones socioeconómicas bajas y con riesgo social responden con menos efectividad que niños en situaciones más favorables, en tareas de capacidad visoespacial y funciones ejecutivas
UK	Anderson, P. et al. (2016)	Prueba de Desarrollo Bayley.	Cognición, lenguaje y desarrollo motriz	El estudio de acuerdo con la evidencia sugiere que la prueba Bayley-III es un pobre predictor de trastornos motores y cognitivos posteriores
EEUU	Rider G.N., et al. 2016	Construcción Visoespacial (TVSC) VMI de desarrollo, Escalas de capacidad diferencial II, matrices, prueba de tablero Baron-Hopkins, tablero de clavijas de Purdue	Percepción visoespacial	Estos hallazgos proporcionan evidencia preliminar de la validez del TVSC que respalda su uso para detectar deterioro neuropsicológico y recomendar intervenciones apropiadas en niños prematuros
Chile	Castro, D. et al. 2016	Componentes visuo-espaciales de la memoria de trabajo en dos versiones progresiva y regresiva.	Memoria de trabajo, rendimiento académico, bucle fonológico, agenda visoespacial y ejecutivo central	Se encontraron diferencias en el funcionamiento de la memoria de trabajo entre estudiantes con y sin dificultades en aritmética, lo cual sugiere que el origen podría estar muy asociado a la memoria de trabajo
México	Guzmán-Cortez, J. et al. 2016	Evaluación Neuropsicológica infantil "Puebla Sevilla"	Retención audio verbal	Se encontró diferencias cuantitativas y cualitativas en la retención audio verbal, la normativa va a ir con relación al nivel escolar y volumen de información
Argentina	Aran-Filippetti, V. et al.2016	K-BIT, D2, Test de Colores y Palabras de Stroop, Laberintos de Porteus, NEPSY, ENI, WCST	Lenguaje, Atención, funciones ejecutivas, lectura, habilidades verbales	Las funciones ejecutivas se relacionan con el rendimiento académico en niños y adolescentes y enfatizan a las funciones ejecutivas como procesos que contribuyen a la comprensión lectora
España	Parra Pulido, J. et al. 2015	CUMANIN	Psicomotricidad, lenguaje estructuración espacial, viso percepción, memoria y ritmo	El 63% de la población estudiada se encontraron dos o más áreas de dificultad en las funciones neurocognitivas, las cuales servirían de base para la intervención

España	Mejias, M. et al (2015)	WISC IV, K-ABC, Trail Marking A y B, Stroop, Figura Compleja de Rey, test de vocabulario de Peadody, escalas McCarthy	FE, integración viso-perceptiva, coordinación visomotora, memoria, conocimiento del medio, lenguaje, procesamiento visomotor	Los datos obtenidos evidencian una pobre ejecución en los niños prematuros en diversos dominios evaluados en comparación del grupo control
Chile	Strempler-Rubio, E. et al. 2015	QDC. ¿Que? ¿Como? y Cuando?	Memoria episódica	El estudio analiza la memoria de tipo episódica en preescolares frente a una estrategia de recuperación y actualización el recuerdo integra la información, mientras que se actualiza en cada experiencia
Chile	Juillerat, K. et al. 2015	Historia Clínica, CARS, WISC-III y WAIS	Inteligencia general, razonamiento verbal, razonamiento perceptual y conductas sociales	Los niños con TEA son más lentos y menos precisos para dar respuestas a palabras abstractas epistémicas (imaginación, certeza) tienen un procesamiento cognitivo diferente a palabras abstractas metafísicas (libertad, criterio), con lo cual justifica a la teoría de la mente como una habilidad cognitiva y social
Chile	Ison, M. 2015	Test CARAS, Test de Rey, Identificación Letras-Palabras. Batería Woodcock-muñoz	Atención visual, percepción visual	El rol de la atención y la percepción visoespacial, con relación a la lectura y comprensión de textos en niños de 8 a 11 años, influye en una lectura con menos errores y mayor capacidad de comprensión
Chile	Taype-Huarca, L. et al. 2015	Abordaje clínico.	Atención, memoria, lenguaje, FE	Impulsa a la evaluación, diagnóstico y corrección neuropsicológica infantil desde una base teórica sólida y consolidada
México	Morales, M. et al.2014	Protocolos cualitativos	Integración cinestésica, organización motora y lenguaje	La intervención neuropsicológica desde la corriente histórico-cultural mejora la percepción y articulación de fonemas, además de intervenir en el desarrollo motor fino, formación de imagen del objeto y orientación espacial
Chile	Coloma, S. et al. 2014	Raven, Audiometry / Exploratory Test of Spanish Grammar by A. Toronto / Test for Evaluating Narrative Development, (EDNA).	Habilidades lingüísticas, decodificación y comprensión lectora	Existe menor rendimiento en comprensión y producción narrativa en promedio a la longitud del enunciado, concluyendo que las habilidades lingüísticas se asocian a la comprensión lectora
Finlandia	Takio, F. et al. 2014	Evidencia clínica	Lenguaje, percepción visoespacial, FE y atención	El lento desarrollo y el declive de las funciones ejecutivas hace que los niños y adultos mayores sean menos capaces de compensar los efectos de sesgo de los procesos perceptivos asimétricos y la atención

Se seleccionaron documentos con temática referente a la evaluación neuropsicológica infantil por ello los criterios de inclusión fueron, artículos científicos sobre neurociencia y pruebas neurocognitivas específicas para la población infantil. Se inspeccionaron artículos dentro de fechas establecidas, bases de datos y repositorios seleccionados del área de neuropsicología infantil. Se consideraron como criterio de exclusión a los estudios que contenían pruebas neurocognitivas en proceso de construcción, estudios con población de adolescentes o adultos y estudios realizados hace más de 5 años.

También, se clasificó el país en donde se realizó la investigación, año de publicación, prueba neuropsicológica focal del estudio, rango de edad de la muestra, funciones neurocognitivas evaluadas y resultados de estudios.

El análisis de datos se basó en estadística descriptiva.

## Resultados

De la búsqueda sistematizada de literatura, se identificaron 310 artículos, de los cuales 305 fueron ubicados en búsqueda avanzada, 5 Tesis en repositorios de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e innovación (SENESCYT) con relación a Neuropsicología, de los cuales tres fueron trabajos realizados por becarios en otros países y dos de la Universidad Central del Ecuador (Tabla 1 y 2).

Los artículos fueron estudiados y escogidos de acuerdo con los siguientes criterios: Libre acceso: 156, de los cuales, 77 artículos cumplieron con criterios de inclusión, 68 documentos fueron encontrados por una sola ocasión, se excluyeron 9 artículos por estar duplicados, 12 artículos luego de lectura de resumen y 11 por lectura completa; 4 artículos fueron excluidos por ser

**Tabla 2.** Resumen de los estudios realizado en el Ecuador, sobre la evaluación neuropsicológica infantil y herramientas utilizadas.

Autor	Estudio	Instrumentos	Funciones Evaluadas	Resultados
Ochoa, F. (2013)	"Parámetros de referencia de las funciones neurocognitivas en niños/niñas de 3 a 5 años"	BREV, NEPSY, WISC-IV, EDEI-R	Memoria, léxico, fonología, sintaxis, seriación, grafismo, discriminación visual, atención e inteligencia general	La investigación describe la evolución de funciones neurocognitivas de infantes cuyos resultados han evidenciado dependencia a la edad, mas no al sexo, hogar o situación económica
Cobos, M. 2015)	"Estudio de las Funciones Cognitivas en Niños Víctimas de Violencia Intrafamiliar"	ENI	Habilidades construccionales, memoria, habilidades perceptuales, espaciales, conceptuales, lenguaje, lectura, escritura, aritmética, atención y FE.	Las funciones neurocognitivas se encuentran alteradas frente a eventos traumáticos como la violencia intrafamiliar
Pérez, K. (2015)	"Estudio comparativo del perfil neuropsicológico de niños de 7 a 12 años rurales y céntricos afectados por la contaminación del plomo en la parroquia la Victoria – Provincia de Cotopaxi".	WISC-IV, ENI	Comprensión verbal, Razonamiento perceptivo, velocidad de procesamiento, memoria de trabajo.	El coeficiente intelectual en niños y niñas expuestos a plomo, obtienen porcentajes menores a la media
Guevara Vega, María Eulalia (2015).	"Estudio cuasiexperimental transeccional de la respuesta motora en niños entre los 8 y 15 años con TDAH"	Go no, Paradigma de Simón	Atención, FE.	Existe una diferencia no significativa en el tiempo de respuesta, pero si en la ejecución, la calidad de la respuesta y precisión. Sugiriendo una diferencia en la impulsividad motriz e inatención, lo cual afecta la eficacia de la respuesta a medida que se complejiza la tarea
Barreiro, V. (2017)	"Nivel de Desarrollo Neuropsicológico de los niños y niñas de primer año de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Mixta Víctor Manuel Peñaherrera de la Ciudad de Quito en el año 2017"	Test Neuropsicológico "Cumanin"	Lenguaje articulatorio, psicomotricidad estructuración espacial viso percepción, memoria, ritmo	El 58% de infantes evidencia un deficiente desarrollo neuropsicológico

FUENTE: Elaboración propia.

revisiones sistemáticas y metaanálisis, quedando 40 artículos científicos y 5 tesis de investigación, para el análisis correspondiente.

Se realizó un estudio con 40 artículos revisados, bajo una estructura establecida por la muestra seleccionada en evaluación neuropsicológica, infancia, neurodesarrollo y por el año de publicación. El 39% de los estudios fueron elaborados en EEUU y Canadá, el 30% en otros países como España, Finlandia, Australia y África, en latinoamerica se encontro un 31% en los países de Chile, México, Argentina, Colombia y Ecuador.

De acuerdo con los estudios, la evaluación neuropsicológica infantil abarca edades comprendidas entre los 6 meses hasta 16 años, lo cual permite utilizar pruebas aplicables en niños y adolescentes.

Los artículos inspeccionados describen un total de 40 pruebas neurocognitivas utilizadas, de las cuales el 42,5% son de multitarea y el 57,5 % fueron pruebas de evaluación de funciones específicas.

Las pruebas multitareas encontradas con mayor frecuencia son: Escalas de Weschler (WISC-IV, WISC-R, WPPSI-III) en un 16.66; escala de Kaufman (K-ABC)

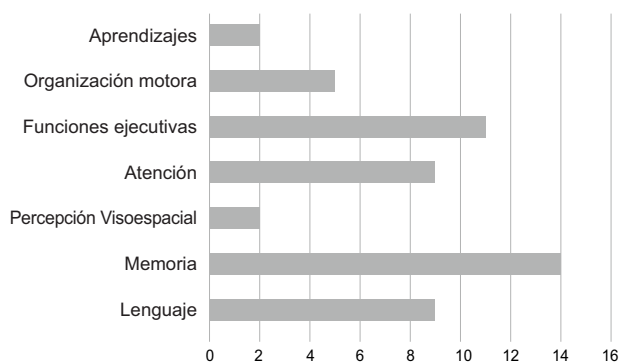
en un 12.5%, y "Evaluación Neuropsicológica Infantil" (ENI) con un 8.3%.

Entre las pruebas de funciones específicas encontradas en mayor frecuencia en este estudio fueron: el inventario de Calificación de Conducta de Función Ejecutiva (BRIEF), pruebas de realidad virtual como Clínica VR: Classroom-CPT, Figura de Rey y Cartas de Wisconsin, también dichos estudios muestran otras pruebas específicas que contribuyen al diagnóstico confirmatorio.

Las pruebas por neuroimagen utilizadas en las investigaciones fueron: imagenología computarizada, Imagen por Resonancia Magnética Computarizada (IRM), imágenes de difusión, espectroscopia de infrarrojo cercano funcional y también el análisis de neuro señales mediante electroencefalograma (EEG). Estos exámenes son complementarios a las pruebas aplicadas y examen clínico realizado, pilares fundamentales de una evaluación neuropsicológica infantil.

En cuanto a funciones neurocognitivas, se realizó un análisis en relación con el tema que abordan los estudios, el cual se explica a continuación y dicha frecuencia se puede visualizar en la figura 2.





Fuente: Elaboración Propia

**Figura 2.** Funciones neurocognitivas consideradas para una evaluación neuropsicológica infantil.

La memoria es considerada como objeto de estudio en un 35% de investigaciones realizadas centrándose en el desarrollo de memoria procedimental, icónica, episódica y memoria de trabajo.

Las FE han sido valoradas en un 27.50%, estudiadas a través de: flexibilidad cognoscitiva, ejecutivo central, planeación, organización, teoría de la mente y memoria de trabajo. De acuerdo con los estudios se valora esta función desde los 6 meses de edad por medio del seguimiento ocular. Estas funciones se ven afectadas mayormente en casos de lesión cerebral, trastorno generalizado del desarrollo, epilepsia, trastorno por déficit de atención y trastornos de aprendizaje. La función atencional: atención sostenida, selectiva y dividida, ha sido motivo de estudio en un 22.5%, siendo considerada dentro de la evaluación en trastornos del desarrollo como TDAH y tumores cerebrales.

El lenguaje ha sido evaluado con similar porcentaje, 22.5%, mediante habilidades metalingüísticas y conceptuales, fluidez verbal, conocimiento semántico, memoria audio verbal, análisis del bucle fonológico, lenguaje articulatorio, expresivo, comprensivo y ritmo. Las investigaciones que enfocaron su interés en la función del lenguaje se ajustan a la intervención neurocognitiva en niños con riesgo de daño neurológico, demostrando mayor dificultad en dicha función.

Un 5% de estudios, analizaron la percepción visoespacial a través de habilidades constructivas, perceptuales, espaciales, procesamiento visual, agenda visoespacial, integración viso-perceptiva y coordinación visomotora. En los estudios dicha función interactúa con otras funciones, ayuda en la identificación de deterioro cognitivo y en intervención para bebés prematuros.

El estudio de la función motriz fue realizado en un 12.5% e incluye la organización motora, habilidades en coordinación motriz, integración y psicomotricidad, se evaluó en casos de niños con factores de riesgo para trastornos del desarrollo principalmente en infantes prematuros.

En cuanto al aprendizaje académico fue estudiado en un 5% de las investigaciones mediante las habilidades

académicas, la comprensión lectora y el cálculo matemático, se investiga con relación a otras funciones neurocognitivas debido a su capacidad predictora en el óptimo desempeño del aprendizaje.

Específicamente en el caso de Ecuador se identificaron cinco tesis dentro del país y dos artículos científicos publicados con evidencia científica. Las investigaciones se centran en utilización de pruebas neuropsicológicas en la infancia, estructuración de perfiles neurocognitivos. Los resultados identificaron la utilización de pruebas multitarea como ENI, CUMANIN, BREV, K-ABC y WPPSI, además de pruebas específicas para atención y FE como pruebas BRIEF, GO- NO-GO y Paradigma-Simón, en cuanto al aprendizaje se consideraron pruebas como BADyG-E2 R y BADyG-E3 R.

Estos resultados permiten consolidar la evaluación neuropsicológica infantil dentro de Ecuador, así mismo, se observa que se encuentran en proceso de desarrollo y que los avances siguen a la par con otros países en el mundo.

## Discusión

En esta revisión sistemática los resultados definen que la investigación en neurodesarrollo es poco abordada, sin embargo, en los últimos años ha tenido una mayor consistencia en el estudio de neuropsicología infantil, como lo manifiesta Cuervo et al. (27), ya no solo como una prolongación del estudio en adultos, sino considerando el carácter evolutivo de la infancia, identificando factores biológicos, psicológicos y sociales, determinantes de una madurez neuropsicológica normal y atípica, así como identificación de trastornos y alteraciones del desarrollo y del aprendizaje.

En cuanto a los criterios cronológicos, los procesos de evaluación neuropsicológica, deben iniciar a temprana edad<sup>28</sup> corroborando esta idea, Morales<sup>29</sup> quien plantea una intervención adecuada para prevenir deficiencias como consecuencia de alteraciones del desarrollo.

En este estudio, la evaluación neuropsicológica infantil comprende edades entre 6 meses hasta 16 años, por tanto, los resultados se correlacionan con edad. De igual manera, estas pruebas están construidas en función de edad y nivel escolar, haciendo hincapié en el carácter evolutivo de las funciones neurocognitivas.<sup>19,30,31</sup>

Se identificaron investigaciones en Ecuador centradas en la utilización de pruebas neuropsicológicas en la infancia y estructuración de perfiles neurocognitivos; como lo hacen notar Arias y Nascimento<sup>32</sup> la importancia de identificar un perfil neurocognitivo en el desarrollo de habilidades que le permitirán acceder a nuevos conocimientos y destrezas para lograr su autonomía.

Según Gubiani et al.<sup>9</sup> en su estudio identificó pocos estudios en los cuales utilizaban protocolos formales, no todos incluyen instrumentos psicométricos pero se complementan con la observación clínica para la evaluación

neuropsicológica infantil, mientras que, en los estudios realizados en Ecuador se identificó la utilización de pruebas neuropsicológicas validadas y estandarizadas para su aplicación, obteniendo un perfil neuropsicológico que permite corroborar con una evaluación clínica.<sup>33</sup>

Las funciones cognitivas identificadas en los estudios son: procesamiento mental compuesto, razonamiento fluido, funciones ejecutivas, almacenamiento de información y adquisición de aprendizajes. Paralelamente, autores como Malarbi y Wickens<sup>8,34</sup> observan funciones neurocognitivas específicas las cuales obviamente no pueden analizarse como funciones puras, sino en interacción con otras funciones.<sup>6,21,23,35,36</sup>

El estudio de funciones neurocognitivas permiten identificar tempranamente patologías del neurodesarrollo, así, tenemos alteraciones de memoria de trabajo siendo posible causa de trastornos del aprendizaje.<sup>24</sup> Hamberger<sup>37</sup> contribuye con pruebas de denominación verbal y discriminación auditiva para niños, y estas fueron utilizadas como elementos de recuperación de información, observándose puntajes altos en nivel de léxico y pruebas que consideraban el tiempo de atención mejoraron con la edad. Donders<sup>38</sup> sostiene que las alteraciones en niños con antecedentes de accidente cerebrovascular tuvieron mayor incidencia en alteraciones de la memoria incluida la epilepsia, lesión cerebral traumática e hidrocefalia, sosteniendo, que el menor rendimiento en memoria se relaciona con una velocidad de procesamiento más lenta.

Los resultados de las investigaciones dicen que las FE pueden ser evidenciadas en niños y niñas de 2 años, mediante pruebas de seguimiento ocular.<sup>39</sup> Igualmente, por cuestionarios de funcionamiento aplicado a cuidadores, con buen nivel de significancia estadística.<sup>38</sup> MacAllister<sup>40</sup> opina que la aplicación de una única prueba, no debe ser criterio suficiente para ubicar trastornos en dichas funciones.<sup>40,41</sup> De acuerdo con Krivitzky<sup>42</sup> estas funciones se ven afectadas en lesión cerebral, trastorno generalizado del desarrollo, epilepsias, trastorno por déficit de atención y trastorno de aprendizaje.<sup>40,42-45</sup>

La función atencional es considerada para la evaluación en trastornos del desarrollo como Trastornos por déficit de atención y tumores cerebrales.<sup>42</sup> Los métodos de evaluación han evolucionado principalmente para la función atencional haciéndolo con estudios donde, se incluye el seguimiento visual y realidad virtual, con el objetivo de medir el tiempo de reacción, velocidad de respuesta, nivel de distraibilidad, etc. De acuerdo con Takio<sup>35</sup> quien dice que, los resultados han permitido ser más específicos para el diagnóstico e intervención en dichas patologías.<sup>39,45,46</sup>

Las investigaciones enfocaron su interés en la función del lenguaje y se ajustan a la intervención neurocognitiva en niños con riesgo de daño neurológico.<sup>47</sup> En concordancia con Owens<sup>12</sup> quien afirma que el lenguaje es una función que identifica dificultades en el neurodesarrollo.

El acrecentamiento de investigaciones realizadas en Latinoamérica<sup>48,49</sup> demuestran el interés en neuropsicología infantil en países con realidades semejantes a la nuestra.<sup>28</sup>

### Conclusión

En este trabajo se determinaron funciones neurocognitivas con sus respectivas pruebas utilizadas en detección, diagnóstico y seguimiento del neurodesarrollo. Las funciones evaluadas principalmente son: memoria, funciones ejecutivas, atención, lenguaje, organización motriz, función visoespacial y aprendizaje. Por ello, deben estar integradas en una evaluación neuropsicológica infantil, creando así una línea de base para estudios completos de dichas funciones.

Las investigaciones realizadas en Ecuador, se encuentran a la par de los estudios internacionales, aportando con criterios para una evaluación neuropsicológica infantil. Además, resalta la importancia de valorar los procesamientos neurocognitivos desde edades tempranas y la posibilidad de hacer seguimientos en patologías de alta prevalencia como es el déficit de atención y trastornos del aprendizaje.

Finalmente, se recomienda continuar con procesos de investigación que contribuya al desarrollo de la neuropsicología infantil. También, incentivar la implementación y actualización de pruebas neuropsicológicas, que sean incluidas en los protocolos de atención en la niñez del MSP Ecuador.

### Referencias

1. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Manual del Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud Familiar Comunitario e Intercultural (MAIS - FCI). 2012;64–72. [http://instituciones.msp.gov.ec/somossalud/images/documentos/guia/Manual\\_MAIS-MSP12.12.12.pdf](http://instituciones.msp.gov.ec/somossalud/images/documentos/guia/Manual_MAIS-MSP12.12.12.pdf)
2. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Atención Integral a la Niñez. Manual. Quito; 2018. 1–214 p. [https://www.salud.gov.ec/wp-content/uploads/2019/07/manual\\_atencion\\_integral\\_niñez.pdf](https://www.salud.gov.ec/wp-content/uploads/2019/07/manual_atencion_integral_niñez.pdf)
3. Frankenburg W. Spanish Translation of Denver II items. 3th ed. Denver; 2009. 21 p.
4. Rosselli M, Matute E AA. Neuropsicología del desarrollo Infantil. Moderno M, editor. México; 2010.
5. Portellano J. Neuropsicología infantil. Editorial Síntesis, editor. España; 2005.
6. Quintanar-Rojas L, Solovieva Y, Lázaro-García E. Evaluación neuropsicológica infantil breve para población hispano-parlante. Vol. 24, Acta Neurol Colomb. 2008. [http://www.acnweb.org/acta/2008\\_24\\_S2\\_31.pdf](http://www.acnweb.org/acta/2008_24_S2_31.pdf)
7. Mazeau M. Conduite du bilan neuropsychologique chez l'enfant. Masson, editor. Paris; 2003.
8. Malarbi S, Abu-Rayya HM, Muscara F, Stargatt R. Neuropsychological functioning of childhood



- trauma and post-traumatic stress disorder: A meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017;72:68–86. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.11.004>
9. Gubiani MB, Pagliarin KC, Keske-Soares M. Tools for the assessment of childhood apraxia of speech. *2015;27(6):610–5.* <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20152014152>
  10. Ardila A, Ostrosky F. Guía para el diagnóstico neuropsicológico. México; 2012. 400 p. [http://ineuro.cucba.udg.mx/libros/bv\\_guia\\_para\\_el\\_diagnostico\\_neuropsicologico.pdf](http://ineuro.cucba.udg.mx/libros/bv_guia_para_el_diagnostico_neuropsicologico.pdf)
  11. Narbona J. Lenguaje del niño: desarrollo normal, evaluación y trastornos. Masson, editor. Barcelona; 2001.
  12. Owens R. Desarrollo del lenguaje [Internet]. 2003. 463 p. [https://www.academia.edu/12037013/Desarrollo\\_del\\_Lenguaje](https://www.academia.edu/12037013/Desarrollo_del_Lenguaje)
  13. Conca B, Ibarra M. Estandarización de la prueba de colores y palabras de stroop en niños de 8 a 12 años para la región metropolitana. [Tesis] 2004;1–89. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/113385>
  14. Ison MS, Korzeniowski CG. El Rol de la Atención y Percepción Viso-Espacial en el Desempeño Lector en la Mediana Infancia. *Psykhe (Santiago).* 2015;25(1):1–13. <http://dx.doi.org/10.7764/psykhe.25.1.761>
  15. Ramos C, Bolaños M, García A, Martínez P. La Escala EFECO para valorar funciones ejecutivas en formato de auto-reporte. 2018;(October). <https://doi.org/10.21865/RIDEP50.1.07>
  16. De Felice A, Ricceri L, Venerosi A, Chiarotti F, Calamandrei G. Multifactorial Origin of Neurodevelopmental Disorders: Approaches to Understanding Complex Etiologies. *Tox-ics.* 2015 Mar;3(1):89–129. <https://doi.org/10.3390/toxics3010089>
  17. Bauer PJ, Dugan JA, Varga NL, Riggins T. Relations between neural structures and children's self-derivation of new knowledge through memory integration. *Developmental Cognitive Neuroscience* [Internet]. 2019;(December):0–1. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.12.009>
  18. Ofen N, Tang L, Yu Q, Johnson EL. Memory and the developing brain: From description to explanation with innovation in methods. *Dev Cogn Neurosci.* 2019;36:100613. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.12.011>
  19. Wade M, Prime H, Jenkins JM, Yeates KO, Williams T, Lee K. On the relation between theory of mind and executive functioning: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Psychon Bull Rev.* 2018;25(6):2119–40. <https://link.springer.com/article/10.3758/s13423-018-1459-0>
  20. Anderson P, Burnett A. Assessing developmental delay in early childhood, concerns with the Bayley-III scales. *Clin Neuropsychol.* 2017 Feb 17 [cited 2019 Feb 22];31(2):371–81. <https://doi.org/10.1080/13854046.2016.1216518>
  21. Arán-Filippetti V, López MB. Predictores de la Comprensión Lectora en Niños y Adolescentes: El papel de la Edad, el Sexo y las Funciones Ejecutivas. *Cuad Neuropsicol / Panam J Neuropsychol.* 2016; 10:23–45. <https://doi.org/10.7714/CNPS/10.1.202>
  22. Parra J, Rodríguez L, Chinome J. Evaluación de la madurez neuropsicológica infantil en preescolares. *Univ. salud.* 2016;18(1):126–37. <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n1/v18n1a13.pdf>
  23. Strempler-Rubio E, Vila J, Alvarado A, Juárez R. Evaluación de la Memoria Tipo Episódica en preescolares empleando una tarea con perspectiva egocéntrica. *Rev Psicol.* 2016;24(2). <http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2015.37650>
  24. González K, Otero L, Castro A. Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos. *Actual Investig en Educ.* 2016; 16:1–18. <https://doi.org/10.15517/AIE.V16I1.21715>
  25. Bittencourt-Chastinet, Jamile, Morais C, Solovieva Y, Quintanar-Rojas L. Propuesta de adaptación de la prueba de abordaje Luriano "Evaluación neuropsicológica infantil Puebla-Sevilla" para el idioma portugués. *Magis, Rev Int Investig en Educ.* 2012;4(9):669–83. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281022848009>
  26. Solovieva Y, Quintanar Rojas L, Guzmán Cortés JA. Evaluación de la retención audio verbal en niños de 5 a 12 años de una población urbana de México. *CES Psicol.* 2016;9(1):16–31. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v9n1/v9n1a03.pdf>
  27. Cuervo A, Avila A. Neuropsicología infantil del desarrollo: Detección e intervención de trastornos en la infancia. *Rev Iberoam Psicol Cienc y Tecnol.* 2010;3(2):59–68. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.3206>
  28. Ochoa F. Parámetros de referencia del desarrollo de las funciones neurocognitivas en niños/as de 3 a 5 años de edad. [Tesis] Vol. 1. Universidad Central del Ecuador; 2013.
  29. Morales González MA, Lázaro García E, Solovieva Y, Quintanar Rojas L. Evaluación y corrección neuropsicológica del lenguaje en la infancia. *Pensam Psicológico.* 2015;12(1):39–53. <https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI12-1.ecnl>
  30. Bauer P, Dugan J, Varga N, Riggins T. Relations between neural structures and children's self-derivation of new knowledge through memory integration. *DevCognNeurosci.* 2019; <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.12.009>
  31. Bodeau-Livinec F, Davidson LL, Zoumenou R, Mas-sougbodji A, Cot M, Boivin MJ. Neurocognitive testing in West African children 3–6 years of age: Challenges and implications for data analyses. *Brain Res Bull.* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2018.04.001>
  32. Arias-Rodríguez I, Nascimiento J, Santos F. Perfil de niños con déficits en la cognición numérica\*. 2017;16. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsyl6-3.pndc>

33. Fernández-Andrés, Inmaculada M, Tejero P, Vélez-Calvo X. Visual Attention, Orthographic Word Recognition, and Executive Functioning in Children With ADHD, Dyslexia, or ADHD + Dyslexia. *J Atten Disord.* 2019. <http://dx.doi.org/10.1177/1087054719864637>
34. Wickens S, Bowden SC, D'Souza W. Cognitive functioning in children with self-limited epilepsy with centrotemporal spikes: A systematic review and meta-analysis. *Epi-lepsia.* 2017;58(10):1673–85. <http://dx.doi.org/10.1111/epi.13865>
35. Takio F, Koivisto M, Hämäläinen H. Developmental Cognitive Neuroscience The influence of executive functions on spatial biases varies during the lifespan. *Accid Anal Prev [Internet].* 2014; 10:170–80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2014.09.004>
36. Vernucci S, Andrés ML, Canet-Juric L, Burin DI. Comprensión Lectora y Cálculo Matemático: El Rol de la Memoria de Trabajo en Niños de Edad Escolar. *Psykhe.* 2017;26(2):1–13. <http://dx.doi.org/10.7764/psykhe.26.2.1047>
37. Hamberger M.J., Seidel W.T., MacAllister W.S. SML. Auditory and visual naming tests for children. *Child Neuropsychol.* 24:903–22. <https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1414172>
38. Donders J. DC. Parental ratings of daily behavior and child cognitive test performance after pediatric mild traumatic brain injury. *Child Neuropsychol.* 2017; 23:554–70. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1161015>
39. Chhaya R., Weiss J., Seffren V., Sikorskii A., Winke P.M., Ojuka J.C. BMJ. The feasibility of an automated eye-tracking-modified Fagan test of memory for human faces in younger Ugandan HIV-exposed children. *Child Neuropsychol.* 2018; 24:686–701. <https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1329412>
40. MacAllister W.S., Maiman M., Marsh M., Whitman L., Vasserman M., Cohen R.J. SC. Sensitivity of the Wisconsin Card Sorting Test (64-Card Version) versus the Tower of London (Drexel Version) for detecting executive dysfunction in children with epilepsy. *Child Neuropsychol.* 2018; 23:354–69. <http://doi.org/10.1080/09297049.2016.1265101>
41. Lichtenstein J.D., Erdodi L.A., Rai J.K., Mazur-Mosiewicz A. FL. Wisconsin Card Sorting Test embedded validity indicators developed for adults can be extended to children. *Child Neuropsychol.* 2018; 24:247–60. <http://dx.doi.org/10.1080/09297049.2016.1259402>
42. Krivitzky L., Bosenbark D.D., Ichord R., Jastrzab L. BL. Brief report: Relationship between performance testing and parent report of attention and executive functioning profiles in children following perinatal arterial ischemic stroke. *Child Neuropsychol.* 2019; 25:116124. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1588957>
43. Metin B., Wiersema J.R., Verguts T., Gasthuys R., Van Der Meere J.J., Roeyers H. S-BE. Event rate and reaction time performance in ADHD: Testing predictions from the state regulation deficit hypothesis using an ex-Gaussian model. *Child Neuropsychol.* 2016;22(1):99–109. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.986082>
44. de Vries M, de Ruiter MA, Oostrom KJ, Schouten-Van Meeteren AYN, Maurice-Stam H, Oosterlaan J, et al. The association between the behavior rating inventory of executive functioning and cognitive testing in children diagnosed with a brain tumor. *Child Neuropsychol.* 2018;24(6):844–58. <https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1350262>
45. Negut A., Jurma A.M. DD. Virtual-reality-based attention assessment of ADHD: ClinicaVR: Classroom-CPT versus a traditional continuous performance test. *Child Neuro-psychol.* 2017; 23:692–712. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1186617>
46. Salas-Bravo S, Gonzalez-Arias M, Araya-Piñones A, Valencia-Jimenez M, Oyarce-Cortes S. Using the conners continuous performance test for differentiation of normal and ADHD Chilean children | Uso del test de rendimiento continuo de conners para diferenciar niños normales y con TDAH en Chile. *Terapia Psicológica [Internet].* 2017;35(3):283–91. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78554029008%0A>
47. Chinome, J., Rodríguez, L., Parra J. Implementación y evaluación de un programa de estimulación cognitiva en preescolares rurales. *Psicol desde el Caribe.* 2017;34(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.34.3.11145>. <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.33.2.7278>
48. Aviles C, Madariaga P, Reinbach Hoffman K. Estudio comparativo de funciones neuropsicológicas a los 8 años de niños prematuros y nacidos de término. *Rev Chil Pediatr.* 2018;89(4): 471-476. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062018005000602> [Accessed 24 nov. 2020].
49. Dartnell P, Castro D, Amor V, Gómez DM. Contribución de los Componentes de la Memoria de Trabajo a la Eficiencia en Aritmética Básica Durante la Edad Escolar. *Psykhe.* 2017;26(2):1–17. <http://dx.doi.org/10.7764/psykhe.26.2.1141>