

Escalas de evaluación del desarrollo psicomotor en Hispanoamérica

Psychomotor development assessment scales in Latin America

Ángela María Hoyos-Quintero^{1,2} <https://orcid.org/0000-0002-1360-065X>

Leidy Tatiana Ordoñez-Mora^{1,3*} <https://orcid.org/0000-0001-8365-8155>

¹Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

²Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia.

³Fundación Universitaria María Cano. Cali, Colombia.

*Autor para la correspondencia: tatiana.ormora@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El desarrollo psicomotor comprende la apropiación de diferentes etapas del desarrollo que se logra acorde con la maduración del sistema nervioso y la influencia del entorno en el perfeccionamiento de las diferentes habilidades.

Objetivo: Identificar las propiedades métricas de las escalas de evaluación validadas en Hispanoamérica para la medición de desarrollo psicomotor en niños hasta los 18 años de edad.

Métodos: Revisión exploratoria a partir de un proceso de búsquedas en las bases de datos: PEDRO, Science Direct, LILACS, EBSCO y Google Scholar. La búsqueda se limitó a estudios publicados entre los años 2000 y 2019, no se plantearon otros límites. Se aplicaron filtros de forma independiente por título, abstract, texto completo y análisis crítico de la literatura. Se incluyeron 25 artículos cuyos resultados se analizan desde las correspondientes escalas que evalúan el desarrollo psicomotor.

Análisis y síntesis de la información: Las escalas validadas en Hispanoamérica se presentan en dos subgrupos de edad: de 0 a 7 años, que en su mayoría miden aspectos del desarrollo psicomotor a partir de la exploración autónoma y el desarrollo de tareas acordes a la edad y subgrupo de 7 a

18 años, que hace énfasis en el perfeccionamiento de habilidades físicas. Las escalas presentan calificación dentro de límites positivos.

Conclusiones: Se presentan escalas validadas que comprenden elementos del desarrollo psicomotor por periodos de vida, con énfasis en la evaluación de aspectos del desarrollo inicial y posteriormente en el perfeccionamiento de habilidades.

Palabras clave: desarrollo infantil; desempeño psicomotor; destreza motora; pediatría; evaluación.

ABSTRACT

Introduction: Psychomotor development includes the appropriation of different stages of development that is achieved according to the maturation of the nervous system and the influence of the environment in the improvement of different skills.

Objective: To identify the metric properties of the evaluation scales validated in Latin America for the measurement of psychomotor development in children up to 18 years of age.

Methods: Exploratory review based on a search process in the databases: PEDRO, Science Direct, LILACS, EBSCO and Google Scholar. The search was limited to studies published between 2000 and 2019, no other limits were raised. Filters were applied independently by title, abstract, full text and critical analysis of the literature. There were included 25 articles whose results are analyzed from the corresponding scales that evaluate psychomotor development.

Analysis and synthesis of information: The scales validated in Latin America are presented in two age subgroups: from 0 to 7 years, which mostly measure aspects of psychomotor development from autonomous exploration and the development of tasks according to age; and the subgroup from 7 to 18 years, which emphasizes the improvement of physical skills. The scales are rated within positive limits.

Conclusions: Validated scales are presented that include elements of psychomotor development by life periods, with emphasis on the evaluation of aspects of initial development and later on the improvement of skills.

Keywords: child development; psychomotor performance; motor dexterity; pediatrics; assessment.

Recibido: 22/11/2021

Aceptado: 22/05/2022

Introducción

En la actualidad, la disponibilidad de información cuantitativa sobre el desarrollo infantil en Hispanoamérica es muy limitada y generalmente resulta de algunos estudios específicos, no de sistemas de medición regulares que se generalicen en los diferentes tipos de consulta. Un punto álgido es la ausencia o el desconocimiento de herramientas óptimas validadas en la medición del desarrollo psicomotor infantil, así como el área a medir y el instrumento a utilizar.⁽¹⁾

Durante la infancia, las capacidades motoras, sensoriales, cognitivas y perceptuales se desarrollan de forma recíproca, paralelas al proceso de maduración y mielinización del sistema nervioso, cuyas estructuras organizan, diferencian y especializan sus funciones a partir de la experiencia,⁽²⁾ así se adquieren cada vez habilidades más específicas que requieren la integración de todos los sistemas para la ejecución de una tarea con resultados óptimos. Por lo tanto, la evaluación del desarrollo psicomotor puede predecir las características de la adquisición de cada etapa del estadio infantil y las posibles alteraciones que se podrían desarrollar posteriormente; en cada etapa se verifica la ejecución de una secuencia de habilidades en diferentes esferas del individuo que se construyen sobre el proceso adquirido a lo largo de la vida siempre y cuando se acompañe de las condiciones necesarias para que este se dé.⁽³⁾ Estas habilidades junto con el aspecto sensorial, motor, cognitivo, la comunicación, los procesos emocionales y psicológicos, contribuyen al desarrollo adecuado en la infancia y la adolescencia e influye directamente en la adultez.⁽⁴⁾ A esto se le añade diferentes iniciativas globales que apuestan a generar procesos de intervención y evaluación de forma precoz con énfasis en los programas de crecimiento y desarrollo en las primeras etapas de la vida.⁽⁴⁾

En el área de la salud existe una variedad de instrumentos de medición que caben en el concepto de escala. Para que estas puedan ser usadas en procesos de investigación es necesario generar un protocolo para asumir un proceso de validación adecuado al contexto y población determinada, puesto que muchas de estas escalas se han desarrollado en otros idiomas y requieren un proceso de traducción y adaptación, con el objetivo de determinar su validez.⁽⁵⁾ Por lo tanto, se planteó

como objetivo identificar las propiedades métricas de las escalas de evaluación validadas en Hispanoamérica para la medición de desarrollo psicomotor en niños hasta los 18 años de edad.

Métodos

Se realizó una revisión exploratoria (*scoping review*) de acuerdo a la metodología descrita en el Manual del Instituto Joanna Briggs,⁽⁶⁾ el protocolo descrito por Arksey y O'Malley,⁽⁷⁾ y la mejora propuesta por Levac, Colquhoun y O'Brien.⁽⁸⁾ Esta revisión incluyó: delimitación de la pregunta, búsqueda preliminar, búsquedas sistemáticas, selección de estudios, revisión de estudios y organización de resultados.

La revisión se realizó a partir de la pregunta: ¿qué escalas para evaluar desarrollo psicomotor en niños de 0 a 18 años se encuentran validadas para su aplicación en Hispanoamérica?

Se definieron como criterios de inclusión los siguientes, tipo de participantes: estudios que presentaran resultados de validación de escalas en Hispanoamérica que incluyan niños de 0-18 años. Concepto: escalas que evalúen el desarrollo psicomotor en las edades mencionadas. Contexto: países hispanohablantes. Límites de búsqueda: estudios publicados entre 2000 y 2019, sin límite de idioma y sin restricción de enfoque metodológico o tipo de estudio, incluye búsquedas hasta diciembre de 2019 como fecha de cierre.

En la búsqueda preliminar con las palabras clave: “validación de escalas desarrollo psicomotor”, “evaluación desarrollo psicomotor niños” y “test desarrollo psicomotor de 0-6 años y de 7-18 años”, se localizaron 134 estudios iniciales. A partir de la revisión de los títulos y resúmenes de algunos de estos estudios, se definieron las palabras claves: “validación de escalas desarrollo psicomotor Hispanoamérica”, “evaluación desarrollo psicomotor niños España, América del sur” y “test desarrollo psicomotor de 0-6 años en Hispanoamérica” y “test de desarrollo psicomotor de 7-18 años en Hispanoamérica”. Dos investigadores realizaron de manera independiente búsquedas sistemáticas en las bases: PEDRO, Science Direct, LILACS, EBSCO y Google Scholar con las palabras claves descritas arriba.

La selección inicial de los estudios se realizó con un enfoque iterativo en el grupo posterior a la eliminación de duplicados, para ello dos investigadores revisaron de manera independiente los títulos, resúmenes resultantes de toda la búsqueda y consideraron como inclusión estudios de

validación y evaluación del componente psicomotor, posteriormente se revisó el texto completo de 26 estudios para identificar cómo cada uno respondía a la pregunta planteada. La evaluación de calidad de cada estudio se realizó teniendo en cuenta los criterios de: *Methodological index for non-randomized studies* (MINORS),⁽⁹⁾ con 6 puntos como punto de corte. Posterior a esto se tomó la decisión en consenso con todos los investigadores de incluir 25 artículos y se procedió a la extracción de los aspectos de cada estudio en una plantilla de revisión en Excel (escala, autores, año, criterio de evaluación, población a la que se aplicó la escala, país, validación y calidad) (Fig. 1).

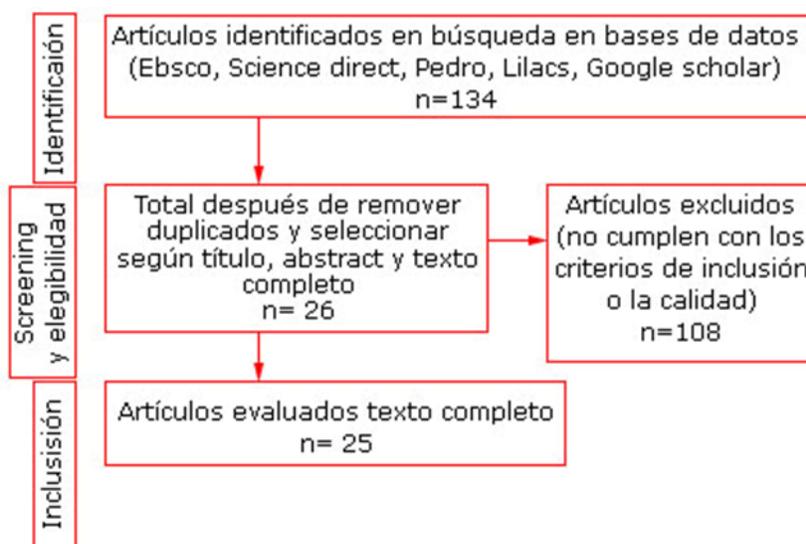


Fig. 1 - Flujograma de selección de estudios.

En la etapa final de la revisión se seleccionaron y sintetizaron los contenidos de los estudios que se incluyeron en tablas. El análisis se orientó hacia la identificación de las escalas validadas, las habilidades psicomotoras que evaluaban en los diferentes grupos de edad y las propiedades psicométricas junto con las medidas estadísticas usadas para presentar los resultados de cada estudio. Este último punto, fue relevante para las autoras que buscaron describir y generar un soporte teórico en el campo de acción.

Análisis y síntesis de la información

Para la presentación de los resultados, se consideró pertinente mostrarlos según grupo de edad y componentes del desarrollo psicomotor, el mayor porcentaje (64 %) presenta resultados de evaluación del desarrollo psicomotor en niños menores de 7 años y el resto aborda población de 7 a 18 años. La mayoría de los estudios (48 %) presentan escalas para evaluar motricidad gruesa, 36 % (9 estudios) escalas para evaluar motricidad fina, el 12 % (3 estudios) presentaron escalas de comunicación y lenguaje y finalmente, solo 1 estudio presentó una escala para evaluar el componente personal social.

Después de la selección a texto completo quedaron incluidos 25 estudios realizados en países hispanohablantes y validados de acuerdo con el contexto de la población, solo 1 de ellos presentó la creación de una batería basada en juegos tradicionales. Diecinueve de los artículos se validaron en Latinoamérica, los restantes en España. Dieciséis de los estudios entregan escalas para evaluar desarrollo motor en niños menores de 7 años y 9 de ellos presentan escalas para evaluar población de 7 a 18 años (Tabla 1).

Tabla 1 - Características de los estudios incluidos

Autor/Año	País	Tipo estudio	Muestra	Edad	Escala	Habilidades evaluadas
Cano 2015 ⁽¹⁰⁾	Chile	Transversal	92	5-10 a	Test of Gross Motor Development (TGMD-2)	Motoras básicas
Hormiga C. 2008 ⁽¹¹⁾	Colombia	Transversal	260	4-5 a	Neurosensory Motor Development Assessment (NSMDA). Escala abreviada del desarrollo (EAD)	Motoras básicas
Beltrán 2012 ⁽¹²⁾	Chile	Transversal	322	5-15 a	FivetoFifteen (FTF)	Ocho áreas o dominios del desarrollo: funciones motoras (FM), funciones ejecutivas (FE), percepción (P), memoria (M), lenguaje (L), aprendizaje (A), habilidades sociales (HS) y problemas emocionales-conductuales (PE/C)
Lecannelier 2014 ⁽¹³⁾	Chile	Transversal	418	1 a y medio-5a	Inventario de cond. infantiles 1½-5) (CBCL 1½-5)	Instrumento de reporte parental denominado Inventario de conductas infantiles para niños de entre 1½-5 años

Muñoz 2013 ⁽¹⁴⁾	Colombia	Transversal	300	4-5a	Escala abreviada del desarrollo (EAD-1): dominio audición lenguaje.	Prueba de tamizaje de detección temprana. En Colombia se usó el dominio audición lenguaje.
Rivera 2013 ⁽¹⁵⁾	México	Transversal	2350	0-48 m	Test de Denver II	Desarrollo motor en áreas de motricidad gruesa, fino adaptativa, lenguaje y personal social.
Bolaños 2006 ⁽¹⁶⁾	México	Transversal	40	1-42 m	Bayley infant neurodevelopmental screener	Desarrollo psicomotor, área motora, mental y emocional
Serrano 2012 ⁽¹⁷⁾	Colombia	Transversal	21	0-18 m	Alberta	Desarrollo motor
Romero 2018 ⁽¹⁸⁾	Argentina	Transversal	630	1-66 m	Cuestionario edades y etapas (ASQ CHILE CL)	Desarrollo madurativo infantil (áreas: comunicación, motricidad gruesa, motricidad fina, resolución de problemas y área personal-social)
Schönhaut 2015 ⁽¹⁹⁾	Chile	Transversal	324	8-18 m	Cuestionario edades y etapas	Desarrollo del movimiento (comunicación, motricidad gruesa, motricidad fina, resolución de problemas y personal social)
Rizzoli 2014 ⁽²⁰⁾	México	Transversal	257	0-5 a	Evaluación del desarrollo infantil (EDI)	Desarrollo cognitivo, comunicacional, motor, personal social y adaptativo.
Serrano 2015 ⁽²¹⁾	Colombia	Transversal	24	4-7 a	Test de competencias motoras Bruininks Oseretsky (BOT 2)	Competencias motoras y calidad de los patrones de movimiento.
Pascucci 2002 ⁽²²⁾	Argentina	Transversal	106	0-5,99 a	Prueba nacional de pesquisa.(PRUNAP E)	Desarrollo de habilidades motrices finas y gruesas, relaciones sociales lenguaje y aspectos cognitivos.
Pascual 2000 ⁽²³⁾	España	Transversal	210	5-12 a	Test grafomotor de Pascual	Componente visoespacial y visoperceptual a partir de la grafomotricidad
Garófalo 2011 ⁽²⁴⁾	Cuba	Tansversal	172	5-11 a	Test grafomotor de Pascual	Componente visoespacial y visoperceptual a partir de la grafomotricidad
Bojórquez 2005 ⁽²⁵⁾	Perú	Transversal	353	5-11 a	Test grafomotor de Pascual	Componente visoespacial y visoperceptual a partir de la grafomotricidad
Peñalosa 2017 ⁽²⁶⁾	Colombia	Transversal	19	10-12 a	Test de coordinación en niños(TECOBOY)	Habilidades motoras básicas (gruesa: coordinación motriz general)
Ruiz-Pérez 2015 ⁽²⁷⁾	España	Transversal	1664	8-12 a	Test para evaluar la coordinación motriz en primaria GRAMI 2)	Habilidades motoras básicas (gruesa: velocidad, coordinación motriz general, precisión)

Ruiz-Pérez 2017 ⁽²⁸⁾	España	Transversal	5732	12-17 a	Test motor sportcomp	Habilidades motoras básicas (gruesa: velocidad, coordinación motriz general, precisión)
Benjumea 2016 ⁽²⁹⁾	España	Transversal	2512	6-11 a	Test de coordinación motriz (3JS)	Habilidades motoras básicas (gruesa: coordinación motriz general, coordinación visomotriz, velocidad, resistencia y precisión)
Di Gustavo-Valle 2014 ⁽³⁰⁾	Chile-España	Transversal	5486	12-18 a	Evaluación de las competencias básicas personales (MOT 1115).	Personal social (personalidad eficaz)
Estevan 2019 ⁽³¹⁾	España	Transversal	365	4-11 a	Escala pictográfica de autoconcepto físico (P-PSC-C).	Habilidades motoras básicas (gruesa: coordinación motriz general, resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad) y personal social (actividad deportiva y apariencia física)
Niño 2017 ⁽³²⁾	Colombia	Transversal	1066	8 a 11 a	Instrumento para evaluar habilidades psicosociales y hábitos saludables en escolares (EDEX)	Personal social (habilidades psicosociales y hábitos saludables)
Quezada 2015 ⁽³³⁾	Costa Rica	Transversal	300	6-14 a	Evaluación del Desarrollo para infantes y adolescentes (EVADE)	Habilidades motoras básicas (fina: coordinación viso-motora, gruesa: coordinación motriz general, equilibrio y locomoción), comunicación y lenguaje (comprensión y uso del lenguaje, sintaxis y pragmática), personal social (capacidad mental: memoria y asociación, ordenamiento en serie, capacidad de construcción de relaciones, reconocimiento de autoridad y relación con los demás, identidad de género)
Salamanca 2013 ⁽³⁴⁾	Colombia	Transversal	41	6-12 a	Cuestionario del trastorno del desarrollo de la coordinación (CTDC).	Habilidades motoras básicas (fina: praxias, gruesa: praxia global, coordinación global, equilibrio, esquema corporal, lateralidad, tono, espacio-tiempo), personal social (esquema corporal)

Escalas validadas para evaluar niños de 0 a 7 años

En las escalas presentadas se observaron diferentes componentes del desarrollo como: motricidad gruesa, motricidad fina, desarrollo del lenguaje y esfera personal social, conceptos que definieron la organización de los resultados. Estos se señalarán cada vez que se presente alguna de las categorías mencionadas.

Componente motricidad gruesa

Se entiende por motricidad gruesa todo movimiento amplio que involucra desplazamientos y habilidades motoras como equilibrio, noción corporal, propiocepción, coordinación durante esta primera etapa del ciclo vital que permite fluidez, precisión y eficacia del movimiento. Con estas características se encontraron las siguientes escalas: test de Denver,⁽¹⁵⁾ escala de Bayley,⁽¹⁶⁾ Alberta,⁽¹⁷⁾ ASQ,^(18,19) prueba nacional de pesquisa EDI⁽²⁰⁾ y *neurosensory motor development assessment*,⁽¹¹⁾ que evalúan aspectos de la activación muscular específica y del desarrollo, hasta el alcance de la marcha: el test de Denver II⁽¹⁵⁾ comprende la evaluación de patrones básicos del movimiento que dictan desde levantar cabeza hasta sostenerse en un pie, al igual que la escala de Bayley⁽¹⁶⁾ que en este dominio abarca aspectos desde el desarrollo motor hasta los 42 meses, por otra parte, la escala Alberta⁽¹⁷⁾ evalúa en los niños de 0 a 18 meses aspectos relacionados con la función motora y desplazamientos del cuerpo en el espacio, otras escalas que adoptan este tipo de elementos son la ASQ (cuestionario de edades y etapas)^(18,19) y la prueba nacional de pesquisa,⁽²²⁾ la EDI (Evaluación del Desarrollo Infantil).⁽²¹⁾ la escala abreviada del desarrollo⁽¹¹⁾ y el *Neurosensory Motor Development Assessment*⁽¹¹⁾ estos dos últimos aplicado a niños de 4 y 5 años. En la evaluación de aspectos del perfeccionamiento de la marcha y desarrollo de habilidades motoras fundamentales en este rango de edad se encuentra la escala fivetofifteen,⁽¹²⁾ la BOT2⁽²¹⁾ y la TGMD-2.⁽¹⁰⁾

Componente motricidad fina

Este componente involucra las actividades relacionadas con la habilidad de manipular objetos de diverso tamaño perfeccionando los agarres hasta llegar a la pinza fina y el uso de elementos que faciliten la manipulación. Aquí se presenta la evaluación de la grafía con el test de Pascual validado

en diferentes países hispanoamericanos,^(23,24,25) no obstante, algunos de los test mencionados anteriormente involucran elementos de este ítem.^(15,16,18,19,22,11)

Componente comunicación y lenguaje

Se describen escalas que aportan información en cuanto a la verbalización y desarrollo de palabras por parte del niño, al igual que en los aspectos anteriores hay escalas multidimensionales que aportan diferente información a este componente. Aquí se encuentra principalmente la escala abreviada del desarrollo para lenguaje⁽¹⁴⁾ junto con PRUNAPE,⁽²²⁾ Denver⁽¹⁵⁾ y ASQ.^(18,19)

Componente personal social

En este subcomponente se destaca el inventario de conductas infantiles que trabaja exclusivamente esta esfera.⁽¹³⁾

Escalas validadas para evaluar niños mayores de 7 años

De los estudios seleccionados, siete presentan escalas para evaluar habilidades motoras básicas^(26,27,28,29,31,33,34) y cinco de ellos abordan el componente personal social.^(30,31,32,33,34) La evaluación del desarrollo en este grupo de edad depende no solo de los cambios a nivel psicomotor sino también del componente personal social ya que la adquisición de habilidades motrices está fuertemente ligado al autoconcepto, la motivación y la interrelación social.⁽³⁵⁾ Estas escalas presentadas se adaptaron para su uso en el país donde se aplicó o se crearon y validaron según el contexto. Como se mencionó previamente estos instrumentos permiten evaluar desde la coordinación motriz general, velocidad, precisión, coordinación visomotriz, resistencia, flexibilidad, fuerza, praxia fina, equilibrio, esquema corporal, lateralidad, tono muscular hasta la personalidad, autoconcepto, construcción de relaciones, hábitos sociales y habilidades psicosociales; algunos presentan ítems de comunicación. Si bien es cierto que a medida que aumenta la edad, son menos las personas que consultan por sospecha de alteración de desarrollo, manifiestan las dificultades durante prácticas físicas, deportivas o las reflejan en problemas de aprendizaje que en un porcentaje alto está relacionado con deficiencias en el desarrollo en los primeros años de vida, pero que puede abordarse en otras etapas de la vida y disminuir el impacto en el aprendizaje tanto motor como cognitivo.

Calificación de la evidencia

De los 25 estudios incluidos, 16 de ellos entregaron resultados de niños menores de 7 años y 9 de niños mayores de 7 años. Todos los estudios incluidos son estudios transversales, por lo que se escogió la escala MINORS⁽⁹⁾ para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios (Fig. 2).

Autor/Año	Un objetivo claramente establecido	Inclusión de pacientes consecutiva	Recolección prospectiva de datos	Resultados apropiados para el objetivo del estudio	Evaluación imparcial de los resultados	Período de seguimiento apropiado	Pérdida de seguimiento inferior al 5%	Cálculo del tamaño de muestra del estudio. IC 95%	Un grupo de control adecuado	Grupos gestionados al mismo tiempo	Equivalencia basal de grupos	Análisis estadísticos adecuados
Cano 2015 (10)												
Hormiga, C. 2008 (11)												
Beltrán 2012 (12)												
Lecannelier 2014 (13)												
Muñoz 2013 (14)												
Rivera 2013 (15)												
Bolaños 2006 (16)												
Serrano 2012 (17)												
Romero 2018 (18)												
Schonhaut 2015 (19)												
Rizzoli 2014 (20)												
Serrano 2015 (21)												
Pascucci 2002 (22)												
Pascual 2000 (23)												
Garófalo 2011 (24)												
Bojórquez 2005 (25)												
Peñalosa 2017 (26)												
Ruiz-Pérez 2015 (27)												
Ruiz-Pérez 2017 (28)												
Benjumea 2016 (29)												
Di Gusto-Valle 2014 (30)												
Estevan 2019 (31)												
Niño 2017 (32)												
Quezada 2015 (33)												
Salamanca 2013 (34)												

■ Alto riesgo
■ Riesgo no claro
■ Bajo riesgo

Fig. 2 - Evaluación del riesgo de sesgo con escala.

Se observa que en la mayoría de los ítems los estudios se clasificaron en bajo riesgo de sesgo, excepto en el ítem del reporte de pérdidas donde el mayor porcentaje de los artículos (84 %) presenta alto riesgo de sesgo por no mencionarlo dentro del estudio y el ítem del reporte de pérdidas por no ser presentado en ningún estudio donde se calificó en alto riesgo de sesgo para todos, de igual manera en el ítem de un grupo de control adecuado, 12 estudios presentaron riesgo alto y en el ítem de cálculo prospectivo de la muestra 13 presentaron riesgo poco claro. En general, los resultados de la evaluación de riesgo de sesgo permiten a los investigadores confiar en los resultados presentados.

Propiedades métricas de las escalas

Todos los estudios presentaron resultados dentro de los puntos de corte aceptados para todas las propiedades métricas y mostraron concordancia, confiabilidad, reproducibilidad y validez teniendo en cuenta la importancia de conocer, comprender e identificar las propiedades métricas y el posterior análisis de las escalas encontradas. En estos estudios, la confiabilidad relacionada con el grado en que una escala produce resultados consistentes si se realizan mediciones repetitivas, se evaluó con test retest y alpha de Cronbach; la concordancia entendida como la evaluación de la presencia de errores sistemáticos en la medición⁽³⁶⁾ y la reproducibilidad entendida como la capacidad de un instrumento de dar el mismo resultado en mediciones diferentes realizadas en las mismas condiciones a lo largo de periodos dilatados de tiempo,⁽³⁷⁾ se midieron con el índice de correlación intraclase, índice de Satorra bentler, coeficiente de correlación de Pearson, índice de Rash e índice de Kappa. Respecto a la validez y seguridad, entendida como la capacidad de un instrumento de medir lo que debe medir⁽³⁸⁾ presentadas con evaluación de la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos negativos y positivos. Se presenta, además, la validez de contenido como una medida cualitativa del grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide.⁽³⁹⁾

Tabla 2 - Propiedades métricas de las escalas

Propiedades métricas					
Autores/año	Escala	Confiabilidad	Concordancia y reproducibilidad	Validez y seguridad	Validez de contenido
Cano 2015 ⁽¹⁰⁾	TGMD-2	Test retest: 0,8	Correlación intraclase: 0,8	-	Juicio de expertos
Hormiga C. 2008 ⁽¹¹⁾	Neurosensorial and Motor Development Escala abreviada del desarrollo	-	ICC 0,9 Índice de Kappa concordancia: 0,8	-	-
Beltrán 2012 ⁽¹²⁾	Fivetofifteen (FTF)	Alpha de Cronbach 0,98	Correlación de Pearson: 0,65	-	-
Lecannelier 2014 ⁽¹³⁾	Inventario de conductas infantiles (CBCL 1½-5)	Alpha de Cronbach: 0,7-0,8	Índice de Satorra bentler 1,8 Correlación 0,84	-	Juicio de expertos
Muñoz 2013 ⁽¹⁴⁾	EAD 1 Dominio audición len-	-	Kappa: 0,0	Sensibilidad: 54 %	-

	guaje.			Especificidad: 42 % vpp: 87 vpn: 11	
Rivera 2013 ⁽¹⁵⁾	Test de Denver II	-	23 % entre lo observado en la evaluación y lo referido.	-	-
Bolaños 2006 ⁽¹⁶⁾	Bayley Infantneuro developmental screener	-	Correlación 0;6 entre mental y motora	Sensibilidad: 88% motora, 90% mental	-
Serrano 2012 ⁽¹⁷⁾	Alberta	-	ICC: 0;98	-	-
Romero 2018 ⁽¹⁸⁾	ASQ-3	-	-	Sensibilidad: 88 %, Especificidad: 94 %, vpp 88 %; vpn 96 %	-
Schönhaut 2015 ⁽¹⁹⁾	ASQ CHILE (CL)	Alpha de Cronbach: 0,66-0,85	Correlación de Pearson: 0,73-0,94 CCI: 0,68-0,93	-	-
Rizzoli 2014 ⁽²⁰⁾	EDI evaluación del desarrollo infantil	-	-	-	Calificación tipo semáforo: amarillo:86,8% con un dominio afectado y 50 %: 3 o más dominios, en comparación con rojo 93,8 % y 78,8 %, respectivamente . Todos significativos ($p < 0;001$)
Serrano 2015 ⁽²¹⁾	BOT 2	Alpha de Cronbach: 0,9	ICC: 0,8-0,9 entre evaluadores ICC:0,9	-	-
Pascucci 2002 ⁽²²⁾	Prueba nacional de pesquisa.	-	-	Sensibilidad: 80 % Especificidad: 93%, vpp: 94 %, vpn: 77 %	-
Pascual 2000 ⁽²³⁾	Test grafomotor de pascual	Alpha de Cronbach: 0,97 Test retest: 0,95	Correlación: - 0;75 Correlación entre observadores: 0,95	-	-
Garófalo 2011 ⁽²⁴⁾	Test grafomotor de Pascual	Test retest: 0,97	Correlación intraclase:	-	-

			0,99		
Bojórquez 2005 ⁽²⁵⁾	Test grafomotor de Pascual	Alpha de Cronbach: 0,9	Correlación: 0;9	-	-
Peñalosa 2017 ⁽²⁶⁾	TECOBOY	-	-	-	lawshe: 0;60 Juicio de expertos
Ruiz-Pérez 2015 ⁽²⁷⁾	GRAMI 2	Alpha de Cronbach: 0.86 test retest: 0.90	-	-	Juicio de expertos
Ruiz-Pérez 2017 ⁽²⁸⁾	SportcomP	-	Correlación intraclase: entre 0,66 y 0,87	-	-
Benjumea 2016 ⁽²⁹⁾	Test 3js	Alpha de Cronbach: 0,827	Correlación: 0,99	-	Juicio de expertos
Di Gusto-Valle 2014 ⁽³⁰⁾	MOT 1115	Alpha de Cronbach: 0,803 España 0,804 Chile	Correlación de Pearson: 0,01	-	-
Estevan 2019 ⁽³¹⁾	P-PSC-C	Alpha de Cronbach: 0,74	-	-	-
Niño 2017 ⁽³²⁾	EDEX	-	Índice Rasch: 0,53-1,55	-	-
Quezada 2015 ⁽³³⁾	EVADE	-	-	-	Juicio de expertos
Salamanca 2013 ⁽³⁴⁾	CTDC.Fonseca	Alpha de Cronbach: 0,92	Índice de Kappa: 0,92	-	-

ICC: coeficiente de correlación intraclase; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

Respecto a la valoración psicométrica de las escalas, se considera pertinente mencionar los métodos usados para esto. Se observó que de los 25 estudios seleccionados la gran mayoría evaluó consistencia interna,⁽³⁶⁾ los que se refieren a la confiabilidad, miden un constructo, por lo que brindan seguridad de los elementos de las pruebas o cuestionarios; existen diferentes medidas, dentro de ellas se encuentra el alpha de Cronbach,⁽⁴⁰⁾ que se considera aceptable entre 0,70 y 0,90 (Tabla 2).

En cuanto a concordancia y reproducibilidad, que se refiere a la coincidencia entre observadores en su medición, las principales medidas son las correlaciones (Pearson, Spearman, correlación intraclase, índice de Kappa), los valores esperados están entre 0 y 1: 0 sin relación y 1 con una correlación perfecta, es decir que los valores más cercanos a 1 son aquellos que se acercan a la correlación esperada. Ocho de los estudios evaluaron validez y seguridad usando las pruebas de

sensibilidad, especificidad, lo que permite analizar la capacidad de la prueba de dar resultados precisos y una correcta identificación y evaluación tanto de los enfermos como de los sanos⁽⁴¹⁾ y valor predictivo positivo que permite identificar a los verdaderamente enfermos, los valores van de 0-100 % y lo esperado es encontrar valores cercanos a 100 % y test retest, usado también para evaluar la fiabilidad, los valores se encuentran entre 0 y 1 y los valores esperados los que se encuentran cercanos al 1. Al menos siete estudios realizaron validez de contenido, técnica que permite comprobar la calidad del instrumento,⁽³⁹⁾ el método usado por los autores fue el juicio de expertos. El tener en cuenta los criterios evaluados en los diferentes estudios, permite concluir que los criterios de evaluación usados por los autores consideraron factores determinantes para la confianza en los resultados, la gran mayoría registraron calificaciones de las medidas mencionadas entre los límites positivos.

En general, en los procesos de desarrollo psicomotor en niños menores de 7 años las escalas aportaron elementos acerca del proceso de la adquisición de habilidades relacionadas con los hitos de desarrollo motor, maduración de reflejos sumado a la adquisición de elementos de motricidad fina e interacción con pares; en cuanto a las escalas adoptadas en niños por encima de esta edad la mayoría presentaba elementos que iban acordes con el perfeccionamiento de habilidades y la maduración de elementos específicos del movimiento como lo son la coordinación, velocidad, entre otros. Las escalas presentaban en su mayoría índices positivos; en cuanto a la evaluación de los sesgos, la mayoría de los estudios presentaron riesgo alto en la pérdida del seguimiento y riesgo no claro en el cálculo del tamaño de la muestra. Es necesario continuar con el proceso de estudios de validación que permitan la toma de decisiones y su uso clínico e investigativo. No obstante, aún hay discrepancias en la recomendación de una sola escala que comprenda en la globalidad todas las esferas del desarrollo psicomotor que deben ser aplicadas para hacer su medición en población infantil sana.

Se presentan escalas validadas que comprenden elementos del desarrollo psicomotor por periodos de vida, con énfasis en la evaluación de aspectos del desarrollo inicial y posteriormente en el perfeccionamiento de habilidades.

Referencias bibliográficas

1. Peacock-Chambers E, Ivy K, Bair-Merritt M. Primary Care Interventions for Early Childhood Development: A Systematic Review. *Pediatr.* 2017;140(6):e20171661. DOI: [10.1542/peds.2017-1661](https://doi.org/10.1542/peds.2017-1661)
2. Ismail FY, Fatemi A, Johnston MV. Cerebral plasticity: Windows of opportunity in the developing brain. *Eur J Paediatr Neurol.* 2017;21(1):23-48. DOI: [10.1016/j.ejpn.2016.07.007](https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.07.007)
3. Pérez R, Rizzoli R, Alonso A, Reyes H. Avances en el desarrollo infantil temprano: desde neuronas hasta programas a gran escala. *Bol Méd Hospital Infantil de México.* 2017 [acceso 15/07/2020];74(2):86-97. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665114616301617>
4. Hurt L, Paranjothy S, Lucas P, Watson D, Mann M, Griffiths L, *et al.* Interventions that enhance health services for parents and infants to improve child development and social and emotional well-being in high-income countries: a systematic review. *BMJ Open.* 2018 [acceso 20/07/2020];8(2):1-20. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/2/e014899>
5. Sánchez R, Echeverry J. Validación de escalas de medición en salud. *Rev salud pública.* 2004 [acceso 15/07/2020];6(3):302-18. Disponible en: <https://www.scielo.org/article/rsap/2004.v6n3/302-318/>
6. Institute TJB. Methodology for JBI Scoping Reviews. Reviewers' Manual. South Australia: The Joanna Briggs Institute; 2015.
7. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. *Internat J Soc Res.* 2005 [acceso 16/06/2020];8(1):19-32. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1364557032000119616>
8. Levac D, Colquhoun H, O'Brien K. Scoping studies: advancing the methodology. *Implement Sci.* 2010 [acceso 16/06/2020];5(69):1-9. Disponible en: <https://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-5908-5-69>
9. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. *Anz J Surg.* 2003;73(9):712-6. DOI:[10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x](https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x)
10. Cano-Cappellacci M, Leyton FA, Carreño JD. Confiabilidad y validez de contenido de test de desarrollo motor grueso en niños chilenos. *Rev Saúde Pública.* 2015 [acceso

20/05/2020];49(97):1-7. Disponible en: https://www.scielo.br/pdf/rsp/v49/es_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005724

11. Hormiga C, Camargo D, Orozco C. Reproducibilidad y validez convergente de la Escala Abreviada del Desarrollo y una traducción al español del instrumento Neurosensory Motor Development Assessment. *Biomédica*. 2008 [acceso 18/05/2020];28(1):327-46. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/73>

12. Beltran M, Tood H, Castillo R. El cuestionario FivetoFifteen (FTF) para una Evaluación Integral del Desarrollo: Propiedades Psicométricas y Caracterización de Muestra de Niños Chilenos. *Ter Psicol*. 2012 [acceso 10/05/2020];30(3):31- 47. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48082012000300004

13. Lecannelier F, Ewert JC, Groissman S, Gallardo D, Bardet AM. Validación del Inventario de Conductas Infantiles para niños de entre 1½-5 años (CBCL 1½-5) en la Ciudad de Santiago. *Universitas Psychol*. 2014 [acceso 22/05/2020];3(2):15-24. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-92672014000200008&script=sci_abstract&tlng=pt

14. Muñoz-Caicedo A, Zapata-Ossa HJ, Pérez-Tenorio LM. Validación de criterio de la Escala Abreviada del Desarrollo (EAD-1) en el dominio audición-lenguaje. *Rev Salud Pública*. 2013 [acceso 20/05/2020];15(3):386-97. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642013000300006&script=sci>

15. Rivera González R, Sánchez C. Edad de presentación de los reactivos del Test de Denver II en Niños de 0 a 4 años del Estado de Morelos México. *Salud Mental*. 2013 [acceso 15/04/2020];36(1):459-70. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252013000600003

16. Bolaños M, Golombek L, Márquez A, de la Riva M, Sánchez Galicia C, Gutiérrez García O, *et al*. Validez de correlación del perfil de conductas de desarrollo con la escala de desarrollo infantil Bayley II. *Acta Pediatr México*. 2006 [acceso 15/04/2020];27(4):190-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=13774>

17. Serrano Gómez M, Camargo Lemos D. Reproducibilidad de la Escala Motriz del Infante de Alberta (Alberta Infant Motor Scale) aplicada por fisioterapeutas en formación. *Fisioterapia*. 2013

[acceso 12/04/2020];35(3):112-8. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563812001319>

18. Romero Otalvaro A, Grañana N, Gaeto N, Torres M, Zamblera M. et al. ASQ-3: validación del Cuestionario de Edades y Etapas para la detección de trastornos del neurodesarrollo en niños argentinos. Arch Argent Pediatr. 2018 [acceso 12/03/2020];116(1):7-13. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n1a04.pdf>

19. Schonhaut BL, Armijo RI. Aplicabilidad del Ages & Stages Questionnaires para el tamizaje del desarrollo psicomotor. Rev Chil Pediatr. 2014 [acceso 15/03/2020];85(1):12-21. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062014000100002

20. Rizzoli-Córdoba A, Ortega-Ríosvelasco F, Villasís-Keever M, Pizarro-Castellanos M, Buenrostro-Márquez G, Aceves-Villagrán D, et al. Confiabilidad de la detección de problemas de desarrollo mediante el semáforo de la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil: ¿es diferente un resultado amarillo de uno rojo? Bol Méd Hospital Infantil de México. 2014 [acceso 10/04/2020];71(5):277-85. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-boletin-medico-del-hospital-infantil-401-articulo-confiabilidad-deteccion-problemas-desarrollo-mediante-S1665114614000379>

21. Serrano-Gómez M, Correa-Bautista J. Propiedades psicométricas del test de competencias motoras Bruininks Oseretsky en versión corta para niños entre 4 y 7 años en Chía y Bogotá, D. C. Rev Facultad Med. 2015 [acceso 11/03/2020];63(4):633-40. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/49965>

22. Pascucci MC, Lejarraga H, Boullón M. Validación de la prueba nacional de pesquisa de trastornos de desarrollo psicomotor. Arch Argent Pediatr. 2002 [acceso 11/03/2020];100(5):374-84. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062004000100012

23. Pascual-Pascual SI. Evaluación de la madurez para el dibujo en la infancia. I. Desarrollo y validación de un test grafomotor en la población infantil normal. Rev Neurol. 2001 [acceso 17/03/2020];33(9):812-29. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2001193>

24. Garófalo NG, Goicoechea AG, Gómez AG, Pascual SP. Validación del test grafomotor de Pascual en niños escolares cubanos. Neurología. 2011 [acceso 19/03/2020];26(4):214-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485310002033>

25. Bojórquez M. Validación de test grafomotor en población escolar normal de Lima. An Facultad Med. 2005 [acceso 19/03/2020];66(3):218-24. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832005000300005
26. Peñalosa C, Manrique F, Herrera G. Tecoboy. Instrumento para evaluar capacidades coordinativas en niños de 10 a 12 años. Salud, Historia Sanidad. 2017 [acceso 18/03/2020];12(1):92-124. Disponible en: <http://agenf.org/ojs/index.php/SHS/article/viewFile/172/170>
27. Ruiz-Pérez L, Rioja-Collado N, Graupera-Sanz J, Palomo-Nieto M, García-Coll V, GRAMI-2: desarrollo de un test para evaluar la coordinación motriz global en la educación primaria. Rev Iberoam Psicol Ejercicio Deporte. 2015 [acceso 10/04/2020];10(1):103-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=311132628013>
28. Ruiz-Pérez L, Barriopedro M, Ramón I, Palomo M, Rioja N, García V, Navia-Manzano J. Evaluar la Coordinación Motriz Global en Educación Secundaria. RYCIDE. Rev Internac ciencias deporte. 2017 [acceso 14/04/2020];13(49):285-301. Disponible en: <https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/1224>
29. Benjumea JM, Ravelo J, Morilla S, Hurtado JM, Fernández JC. Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación. Rev Internac Med ciencias actividad física deporte. 2013 [acceso 28/04/2020];16(62):203-19. Disponible en: <https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/4409>
30. Di Gusto Valle C, Martín M, Arnaiz A, Guerra P. Competencias personales y sociales. Rev Iberoam Educac. 2014 [acceso 28/04/2020];66:89-104. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/380>
31. Estevan I, Utesh T, Dreiskämper D; Tietjens M, Barnett L, Castillo, I. Validez y fiabilidad de la escala pictográfica de autoconcepto físico. RYCIDE. Rev Internac ciencias deporte. 2019 [acceso 21/02/2020];15(55):102-18. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6873421>
32. Niño-Bautista L, Hakspiel-Plata MC, Mantilla-Hernández LC, Cárdenas-Herrera MS, Guerrero-Parra NC. Adaptación y validación de instrumento para evaluar habilidades psicosociales y hábitos saludables en escolares. Univ salud. 2017 [acceso 10/04/2020];19(3):366-77. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/3118/pdf>

33. Quezada A, González S, Solís K, Zuñiga C. Validación de la prueba general para la evaluación del desarrollo para infantes y adolescentes entre 6 y 14 años de edad. EVADE. Enfermer actual Costa Rica. 2015 [acceso 02/05/2020];29:1-13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156283>
34. Salamanca L, Naranjo M, González A. Validez y confiabilidad del cuestionario del trastorno de la coordinación versión en español. Ciencias Salud. 2013 [acceso 09/05/2020];11(3):63-73. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/2805>
35. Sallis JF, Cervero RB, Ascher W, Henderson KA, Kraft MK, Kerr J. An ecological approach to creating more physically active communities. Annur Rev Public Health. 2006;27:297-322. DOI: [10.1146 / annurev.publhealth.27.021405.102100](https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100)
36. Simancas M, Arévalo L. Desempeño de cuatro métodos estadísticos para evaluación de la concordancia prueba-reprueba de variables continuas en una muestra. Biosalud. 2017;16(1):19-29. DOI: [10.17151/biosa.2017.16.1.4](https://doi.org/10.17151/biosa.2017.16.1.4)
37. Rojas CM, Puerta J, Gómez J, Calvache JA. Reproducibilidad de las mediciones clínicas. Rev Facultad Salud. 2016 [acceso 01/06/2021];8(1):42-7. Disponible en: <https://journalusco.edu.co/index.php/rfs/article/view/1335>
38. Aravena P, Moraga J, Cartes-Velásquez R, Manterola C. Validity and Reliability in Dental Research. Int J Odontostomat. 2014;8(1):69-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000100009>
39. Sánchez M. “Mi instrumento es más válido que el tuyo”: ¿Por qué seguimos usando ideas obsoletas? Investigac Educ Méd. 2016;5(19):133-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.05.007>
40. Caycho-Rodríguez T. Intervalos de Confianza para el coeficiente alfa de Cronbach: aportes a la investigación pediátrica. Acta Pediátr Méx. 2017;38(4):291-2. DOI: <https://doi.org/10.18233/apm38no4pp291-2941440>
41. Rendón-Macías ME, Valenzuela M, Villasís-Keever MÁ. Sesgos en los estudios de pruebas de diagnóstico: implicación en la estimación de la sensibilidad y especificidad. Rev Alerg Mex. 2020;67(2):165-173. DOI: [10.29262/ram.v67i2.771](https://doi.org/10.29262/ram.v67i2.771)

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses.