

Revisión tipo paraguas de 50 pruebas sobre competencia psicomotora en educación preescolar Umbrella review of 50 tests about psychomotor competence in preschool education

Joel Manuel Prieto Andreu

Universidad Internacional de la Rioja (España)

Resumen. Esta revisión paraguas permite conocer cómo se ha evaluado la psicomotricidad a través de las diferentes escalas que se han empleado en la práctica psicomotriz en Educación Infantil, siendo el objetivo de la revisión clasificar dichas herramientas de evaluación psicomotriz. Los test han sido utilizados como instrumentos de valoración de diferentes componentes de la estructura psicomotriz y se han empleado para tamizar, diagnosticar, evaluar o supervisar a la población infantil para la detección temprana de algún deterioro motor. Para la redacción de la revisión se siguieron los protocolos de la declaración PRISMA 2020. Siguiendo los resultados se identificaron 8 revisiones significativas a través de una búsqueda sistemática en WOS, ERIC, PUBMED, SCIELO y google académico. Se clasifican 50 test según su tipología (tamizaje y/o diagnóstico y evaluación y/o supervisión), edad a la que va dirigido (periodo sensoriomotor y periodo preoperacional) y al tipo funciones del desarrollo evaluadas (neurodesarrollo y desarrollo motor grueso y/o fino). Se discute sobre la legitimidad de los test psicométricos y se analizan sus características, funciones y habilidades evaluadas.

Palabras clave: pruebas; infancia; infantil; instrumento.

Abstract. This umbrella review allows us to know how psychomotricity has been evaluated through the different scales that have been used in psychomotor practice in Early Childhood Education, the objective of the review being to classify these motor evaluation tools. The tests have been used as instruments to assess different aspects of the psychomotor structure and have been used to screen, diagnose, evaluate or supervise the child population for the early detection of any motor deterioration. For the writing of the review, the protocols of the PRISMA 2020 declaration will be indicated. The results of 8 significant reviews will be identified through a systemic search in WOS, ERIC, PUBMED, SCIELO and academic google. 50 tests are classified according to their typology (screening and/or diagnosis and evaluation and/or supervision), the age at which it is directed (sensorimotor period and preoperational period) and the type of developmental functions evaluated (neurodevelopment and gross motor development and/or fine). The legitimacy of psychometric tests is discussed and their characteristics, functions and abilities evaluated are analyzed.

Key words: testing; childhood; child; instrument.

Fecha recepción: 09-06-22. Fecha de aceptación: 22-10-22

Joel Manuel Prieto Andreu

Joelmanuel.prieto@unir.net

Introducción

En esta revisión paraguas se pretende discutir sobre la utilización de los test psicomotrices en el marco de la práctica psicomotriz en la etapa de Educación Infantil. La gran diversidad de test existentes en la actualidad nos obliga a considerar la pretensión general de medir algo del orden de la conducta humana de manera objetiva (Pena & Diez, 2021). Por esta razón, se hace necesaria una clasificación de los test que oriente a los profesionales sobre cuáles serían las escalas más adecuadas según sus intereses de medición.

Suasnabas et al. (2019) hacen referencia a los dos factores de la psicomotricidad: la parte psíquica y la motriz, dejando claro que desde el movimiento se hacen connotaciones psicológicas y de expresión del individuo, sus experiencias y su contexto, haciendo posible la interacción corporal y a nivel mental de forma íntegra. Según Coriat & Jerusalinsky (1997) crecimiento (cambios pondero-estaturales), maduración (finalización de las estructuras biológicas) y desarrollo (adaptaciones globales provocadas por el crecimiento, desarrollo y aspectos psicológicos) se refieren desde tres perspectivas diferentes, a los procesos evolutivos del niño, siendo el desarrollo el más complejo de ellos. Según Eickmann et al. (2016) es importante tener en cuenta la naturaleza dinámica del desarrollo infantil, ya que este proceso no ocurre de forma lineal, sino que se caracteriza por fases máximas, estacionarias y, a veces, de

regresión. Sin embargo, muchos niños con trastornos del desarrollo no son identificados de forma temprana y los problemas se perciben más tarde debido al bajo rendimiento escolar, siendo una oportunidad perdida para establecer una intervención temprana.

Por otra parte, Peralta-Cuji et al. (2021) indican que la evaluación neuropsicológica infantil comprende edades entre los 6 meses hasta 16 años, por tanto, los resultados se correlacionan con la edad, siendo su evaluación criterial. De igual manera, estas pruebas están construidas en función de la edad y el nivel escolar, haciendo hincapié en el carácter evolutivo de las funciones neurocognitivas y en la necesidad de su evaluación para la detección temprana de algún deterioro motor.

Siguiendo a Schapira (2007) las escalas más empleadas en la actualidad para evaluar el desarrollo de menores en edad preescolar están sustentadas en ítems similares derivados de diferentes tests psicológicos y de desarrollo para lactantes y niños preescolares. En la misma línea, en el estudio de Hands et al. (2015) en el que investigaron sobre los instrumentos de evaluación motora en adultos, destacan que la mayoría de las pruebas de competencia motriz y deficiencias han sido desarrolladas para niños en edad preescolar y en educación primaria hasta 12 años de edad.

En diferentes revisiones publicadas desde hace más de una década hasta el 2020 (Cools et al., 2009; Eickmann et al., 2016; Griffiths et al., 2018; Hands et al., 2015; Pavez-Adasme et al., 2020; Sánchez et al., 2021; Schapira, 2007)

se han analizado los principales instrumentos de evaluación motriz y de funciones cognitivas. Debido a la diversidad de pruebas de competencia motora existentes, se hace necesaria una clasificación de herramientas de evaluación motriz y de identificación de deterioros motores que sirvan de utilidad clínica y que pueda ser de orientación a profesionales.

La revisión tiene el objetivo de clasificar las herramientas de evaluación motriz en Educación infantil, para ello se plantean las siguientes preguntas para diferenciar los test psicomotrices según sus características ¿qué confiabilidad y validez tienen? ¿son clasificables? ¿qué miden los test psicomotrices? ¿cómo se puntúan? y más concretamente ¿qué precio, duración y cuántos ítems tienen?

Método

La revisión paraguas se ha elaborado siguiendo los protocolos de la declaración PRISMA 2020. Para la selección de los estudios se han tenido en cuenta los siguientes criterios de exclusión: trabajos procedentes de fuentes académicas no confiables; trabajos pertenecientes a repositorios institucionales; publicaciones como artículos de revistas de divulgación, tesis o presentaciones en eventos académicos. La muestra del presente estudio está compuesta por las producciones científicas (revisiones) sobre escalas de psicomotricidad desde la primera producción en 1991 hasta enero de 2022. Por otra parte, para la selección de la muestra de estudio se han tenido en cuenta los siguientes criterios de inclusión: revisiones escritas en español y en inglés; manuscritos revisados por pares; revisiones pertenecientes a todas las categorías; trabajos con acceso a full-text y otros obtenidos previa solicitud a los autores. La localización de artículos se realizó en enero del 2022, en la base de datos informatizada on-line más importante en el ámbito de las áreas de la Salud y Ciencias Sociales: ISI Web Of Science, y en las bases de datos ERIC, PUBMED, SCIELO y Scholar Google.

La expresión de búsqueda fue: test AND review AND motor skills AND childhood, filtrando la búsqueda en todos los campos y desde la primera publicación. La expresión de búsqueda arrojó 74 resultados en WOS, siendo 39 revisiones (38 en inglés y 1 en español), 28 resultados en ERIC, siendo 4 revisiones en inglés, 43 en PUBMED, siendo 36 revisiones en inglés, y 151 resultados en scholar google, filtrando en esta última base de datos por revisio-

nes en español desde el 2017, no encontrándose ningún resultado en SCIELO. En la última fase de inclusión de artículos para la revisión, se seleccionaron 8 trabajos. En la figura 1 se puede observar un diagrama de flujo del proceso de selección de artículos. La organización de los artículos incluidos se realizó con el software de gestión de publicaciones “Mendeley”. Se analizaron y clasificaron los instrumentos de evaluación analizados en las revisiones. Para su estructuración se atendió a los datos bibliográficos fundamentales como es el título, año, principales aportaciones y proceso de búsqueda, siendo los siguientes los parámetros que se han analizado en los instrumentos de evaluación en los que se ha centrado la revisión paraguas: título del test, país, franja de edad a la que va dirigido, objetivo de medición, y características como sus propiedades psicométricas, número de ítems, duración y precio.

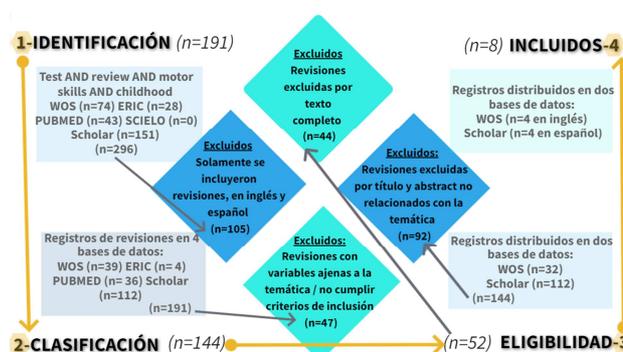


Figura 1. Flujograma del proceso de selección de revisiones.

Resultados

En la tabla 1 se relacionan las revisiones seleccionadas en la revisión paraguas, de acuerdo con la pertinencia y el cumplimiento de la evaluación de los criterios de inclusión en la presente revisión. El objetivo de la revisión paraguas es analizar revisiones que muestren escalas de medición de la psicomotricidad con la finalidad de elaborar una clasificación que guíe a los profesionales sobre la elección del test más pertinente a la medición, encontrando estudios indexados en las bases de datos ISI (57,2%) y Scholar Google (42,8%) desde la primera publicación sobre la temática hasta enero del año 2022 en todas las categorías. En la presente revisión se reportan un total de 8 producciones científicas (4 en español y 4 en inglés).

Tabla 1
Revisiones incluidas en la revisión paraguas

Autores	Proceso de búsqueda bibliográfica y aportaciones	Instrumentos de evaluación analizados
Schapira, I. T. (2007)	Análisis de herramientas de evaluación motora en lactantes, revisando tests de evaluación del desarrollo psicomotor más empleados y analizando sus características. Se definen términos afines y se realiza una clasificación de los tests y exámenes neurológicos, aclarando objetivos de cada prueba.	Gesell, Escala de Bayley de Desarrollo de Bebés y Niños Pequeños (Bayley-III), Lezine, Denver Development Screening Test (DDST), Clinical Adaptative Test/Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale (CAT/CLAMS), Bins, EDIN, EDHIM, Escala de Evaluación del Desarrollo Psicomotor (EEDP), TEPSI, PRUNAPE y EAIS.
Cools, et al. (2009)	Análisis comparativo de 7 herramientas de evaluación motora en lactantes, incluido el contenido, validez, confiabilidad y datos normativos.	MOT 4-6, Movement ABC, Desarrollo de Peabody Escalas Motoras (PDMS-2), KTK, Prueba de Desarrollo Motor Grueso (TGMD-2), MMT y Prueba Bruininks-Oseretsky de competencia motora (BOT-2).

Romo-Pardo, et al. (2012)	La búsqueda se realizó en MEDLINE, Pubmed, LILACS y ARTEMISA, siguiendo 5 estrategias de búsqueda. Se analizaron 13 pruebas, siendo las que obtuvieron mayor sensibilidad y especificidad la Battelle 2 y PRUNAPE.	Battelle Development Inventory (BDI-2), Brigance Early Childhood Screen (BECS), CAT/CLAMS, DDST, EEDP, Escala de Desarrollo Integral del Niño (EDIN) y Neurodesarrollo Pediátrico (NPED).
Hands, et al. (2015)	Se emplearon las bases de datos Academic Search Premier, ERIC, PubMed, SportDiscus, PsycInfo y Web of Science. Los términos de búsqueda fueron adolescentes, adolescencia, y adultos jóvenes. El BOT-2 parece ser la prueba más válida para adultos jóvenes.	BOT-2, Evaluación McCarron del Desarrollo Neuromuscular (MAND), MABC-2, TAMP y ZURICH.
Eickmann, et al. (2016)	Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed y Scopus. Se muestran las herramientas de tamizaje más utilizadas en la evaluación clínica del desarrollo infantil en Brasil.	ASQ-3, ASQ:SE-2, Bayley, DDST-2, M-CHAT, SNAP-IV y SDQ.
Griffiths, et al. (2018)	Se realizó una búsqueda en las bases de datos MEDLINE, Embase, CINAHL y AMED obteniendo 37 estudios. Se evalúa exhaustivamente la calidad metodológica de los estudios, identificándose 7 herramientas.	Bayley-III, BOT-2, MABC-2, MAND, Desarrollo Neurológico Sensorial Motor Evaluación (NSMDA), PDMS-2 y TGMD-2.
Pavez-Adasme, et al. (2020)	Se identificaron 6.137 artículos en las plataformas Ebsco, Scielo y Dialnet, incluyendo 9 artículos en la revisión. El test más usado en Chile es el TGMD-2.	TEPSI, Test de equilibrio estático-dinámico de Balasch, JackCapón y TGMD-2.
Peralta-Cuji, et al. (2021)	Se examinaron las bases de datos académicas Pubmed, Scopus, Scienes Direct, Redalyc, Scielo y APA Psycnet entre los años 2014 y 2019. Se seleccionaron 40 artículos, analizando la muestra, evaluación neuropsicológica, infancia y neurodesarrollo.	BRIEF, Wisconsin Card Sorting Test (WCST), CUMANIN, Bayley, Construcción Visuoespacial (TVSC) y WISC.

En lo respectivo a la clasificación de los test, en la revisión de Schapira (2007) se analizaron los test de evaluación del desarrollo psicomotor más empleados y las características de cada uno. Schapira (2007) diferencia test de screening o tamizaje (identifican individuos presuntamente enfermos, con defectos o patologías no reconocidos en una población aparentemente sana), test diagnósticos (confirman y/o caracterizan una enfermedad a fin de efectuar un tratamiento), y test de supervisión (supervisan la evolución de los niños y la eficacia o no de los tratamientos en niños con alteraciones neuromotoras). Por otro lado, Peralta-Cuji et al. (2021) clasifica los test en dos grandes grupos desde un punto de vista más práctico, test sobre evaluación de aspectos relacionados con la función motriz (coordinación general, manual y digital, equilibrio estático, dinámico o posmovimiento, lateralidad, tono muscular, postura, habilidad manual), y test sobre evaluación de funciones psicológicas superiores (gnosias, praxias y esquema corporal).

Partiendo de las orientaciones de Peralta-Cuji et al. (2021) y Schapira (2007) y de los análisis de los instrumentos evaluados en diferentes revisiones (Cools et al.; 2009; Eickmann et al., 2016; Griffiths et al., 2018; Hands et al., 2015; Pavez-Adasme et al., 2020; Romo-Pardo et al., 2012) para la clasificación de los test en la presente revisión se ha atendido a tres parámetros fundamentales (tipología del test, edad y tipos de funciones del desarrollo evaluadas) en los que se debería basar la elección adecuada de cualquier instrumento:

Tipología del test

1.1-Tamizaje y/o diagnóstico (T/D): exploración de trastornos del desarrollo y observación de alguna patología / confirmación, identificación y/o caracterización del problema motor con la finalidad de efectuar un tratamiento.

1.2-Evaluación y/o Supervisión (E/S): evaluación mediante exámenes del desarrollo / supervisión de la evolución de los niños y la eficacia o no de los tratamientos en niños con alteraciones del desarrollo psicomotor.

Edad a la que va dirigido el test

2.1-Periodo sensoriomotor (0-2 años): control motor y aprendizaje caracterizado por la necesidad de experimentar con los objetos reconociéndolos a través de su percepción y necesidad motriz.

2.1.1-Estadios I-III (0-8 meses): reflejos (EI: primer mes), reacciones circulares primarias (EII: 2-4 meses) y secundarias (EIII:4-8 meses).

2.1.2-Estadios IV-VI (8-24 meses): acciones con intención (EIV: 8-12 meses), nociones tiempo, causalidad y objeto (EV: 12-18 meses) y representación mental de objetos y acciones (EVI: 18-24 meses).

2.2-Periodo preoperacional (2-6 años): desarrollo de habilidades verbales y discriminación de las partes y movimientos que realizan con su cuerpo.

2.2.1-Estadio Simbólico (ESIM: 2-4 años): poseen pre-conceptos de lo que les rodea en función de lo que perciben a través de los sentidos, interiorizando imágenes y adaptaciones sensoriomotrices.

2.2.2-Estadio Intuitivo (EINT: 4-6 años): tienen una percepción subjetiva inmediata del entorno que les rodea, utilizando la función simbólica y la imitación.

Tipo de funciones del desarrollo evaluadas

3.1-Neurodesarrollo (ND): test sobre evaluación de alguna de las 4 funciones psicológicas superiores: gnosias (gnosias sensoriales y gnosia del esquema corporal), praxias (ideomotoras y viso-constructivas), lenguaje (expresivo y receptivo) y funciones ejecutivas o inteligencia ejecutiva (memoria, atención, habilidades de aprendizaje, habilidad para resolver problemas, habilidades de cognición, desarrollo social-personal, emocional, mental y conductual).

3.2-Desarrollo Motor Grueso (DMG): test sobre evaluación de aspectos relacionados con la función motriz gruesa (coordinación general, equilibrio estático, dinámico o posmovimiento, lateralidad, tono muscular, postura, correr, galopar, brincar y saltar)

3.3-Desarrollo Motor Fino (DMF): test sobre evaluación de aspectos relacionados con la función motriz fina (tareas táctiles, cinestésicas y motoras, coordinación manual y digital, habilidad manual, lanzar, patear o golpear,

batear, driblar, atrapar, recepcionar y rodar).

En las tablas 2 y 3 se realiza la clasificación de los test, analizando las pruebas de competencia motora que se han utilizado para evaluar el movimiento en poblaciones menores de 6 años, atendiendo a su tipología: tamizaje y/o diagnóstico (tabla 2) o evaluación y/o supervisión (tabla 3) En cada tabla clasificatoria se atiende a la edad a la que va dirigido el test (periodo sensoriomotor y periodo preoperacional) y al tipo de funciones del desarrollo evaluadas (neurodesarrollo y desarrollo motor grueso y/o fino),

detallando en cada test sus características psicométricas (validez, confiabilidad, número de ítems y duración). Se han localizado 27 test de tamizaje y/o diagnóstico, y 23 test de evaluación y/o supervisión, siendo elaborados en un 48% desde EE.UU., en concreto, 24 se han elaborado en EEUU, 3 en Argentina, 3 en España, 3 en Costa Rica, 2 en Chile, 2 en UK, 2 en Portugal, 2 en Colombia, 2 en Brasil, 2 en Canadá, 1 en Francia, 1 en Suiza, 1 en Cuba, 1 en Australia y 1 en Alemania.

Tabla 2

Pruebas de tamizaje y/o diagnóstico clasificadas según edad y tipo de desarrollo evaluado

Título del Test	Estadio	Edad	Desarrollo	Objetivo Medición	Validez	Características
Valoración neurológica del recién nacido Amiel-Tison.	EI-EIV	0-1a	ND	Tonos pasivo y activo, cráneo, reflejos osteotendinosos y reacciones posturales	-	54 ítems
Escala de Evaluación del Desarrollo Psicomotor (EEDP)	EI-EVI	0-2a	ND, DMG y DMF	Coficiente de desarrollo motor, social, lenguaje y coordinación	Validez de constructo y confiabilidad adecuados.	11 ítems y 7-15'
Brigance Early Childhood Screen (BECS)	EI-EINT	0-5a	ND	Lenguaje, cognitivo, motor, adaptativo y socio-emocional	-	10-15'
Escala Abreviada del Desarrollo	EI-EINT	0-5a	ND, DMG y DMF	Audición, lenguaje, motricidad fina y gruesa y personal-social	Sensibilidad: 54 %; especificidad: 42 %.	15-20'
Diagnóstico del desarrollo del niño GESELL	EI-EINT	0-6a	ND, DMG y DMF	Coficiente de desarrollo motor y lenguaje.	-	150 ítems y 20-30'
Denver Developmental Screening Test (DDST)	EI-EINT	0-6a	ND, DMG y DMF	Perfil de desarrollo motor fino y grueso, lenguaje y social-personal	Validez concurrente, consistencia interna.	105 ítems y 15'
Escala de Desarrollo Integral del Niño (EDIN)	EI-EINT	0-6a	DMG y DMF	Rendimiento en reflejos, motricidad fina y gruesa	Validez de constructo y concurrente.	48 ítems
Prueba Nacional de Pesquisa para el Desarrollo Infantil (PRU-NAPE)	EI-EINT	0-6a	ND, DMG y DMF	Perfil personal-social, lenguaje y motricidad fina y gruesa	Validez de constructo y confiabilidad. Sensibilidad: 80%; especificidad: 93%.	79 ítems y 15'
Battelle Developmental Inventory (BDI)	EI-EINT	0-7a	ND	Dominio adaptativo, motor, comunicación, cognitivo y personal-social.	Sensibilidad: 64%-67%; especificidad: 74-76%.	50-70'
Clinical Adaptive Test/Clinical Linguistic Auditory Milestone Scale (CAT/CLAMS)	EII-ESIM	1m-3a	ND, DMG y DMF	Desarrollo viso-motor (CAT), lenguaje (CLAMS) y cognitivo	Validez concurrente con consistencia interna.	100 ítems y 15-20'
Neurodesarrollo Pediátrico (NPED)	EII-EINT	1m-5a	ND	Desarrollo psicomotor, lenguaje, comunicación, sensorial (audición/visión)	-	15'
Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3)	EII-EINT	1m-5,5a	ND, DMG y DMF	Comunicación, motricidad gruesa y fina, habilidades, resolución de problemas personales/sociales	Sensibilidad: 82-89%; especificidad: 77-92%.	30 ítems y 10-20'
Gross motor performance measure (GMPM)	EIII-EINT	5m-16a	DMG	Rendimiento motor grueso	-	88 ítems
Infant/toddler sensory profile (ITSP)	EIV-ESIM	7m-3a	ND	Perfil sensorial de bebés / niños pequeños	-	20-30'
Escala neuromotora de Harris (HINT)	EII-EIV	2,5m-1a	ND	Desarrollo neuromotor y/o cognitivo	Confiable y válido.	21 ítems y 15-30'.
Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS)	EII-EVI	3m-2a	ND	Funciones Neurológicas Básicas Receptivas y Expresivas, y Procesos Cognitivos	Validez concurrente con consistencia interna.	20'
Toddler and infant motor evaluation (TIME)	EII-ESIM	4m-3,5a	ND, DMG y DMF	Movilidad, estabilidad y habilidades socioemocionales	-	20-40'
Pediatric evaluation of disability inventory (PEDI)	EIII-EINT	6m-7a	ND	Función social, autocuidado y movilidad	-	137 ítems
The Denver developmental screening test (DDST-II)	EV-EINT	1a-6a	ND, DMG y DMF	Lenguaje, personal-social, motricidad fina y gruesa	Sensibilidad: 56-83%; especificidad: 43-80%.	125 ítems y 10-20'
Functional independ-	EV-	1a-7a	ND	Independencia funcional	-	18 ítems en 7 niveles

ence measure for children (WEEFIM)	EINT					
Test de Desarrollo psicomotor (TEPSI)	ESIM-EINT	2a-5a	ND, DMG y DMF	Coficiente de desarrollo motor, lenguaje y coordinación	Validez de constructo, consistencia interna.	30 ítems y 30'-40'
Miller assessment of preschoolers (MAP)	ESIM-EINT	2,9-5,8a	ND, DMG y DMF	Habilidades motrices básicas, coordinación, índice verbal, no verbal y visual-espacial	-	27 ítems y 30-40'
Sensory integration and praxis test (SIPT)	EINT	4-8a	DMF	Tareas táctiles, cinestésicas y motoras	-	17 ítems y 120'
Test de diagnóstico de la capacidad motriz-Arnheim-Sinclair	EINT	4-12a	DMG y DMF	Capacidad motriz	-	9 subtest
Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC-2)	EINT	4-12a	DMG y DMF	Evalúa deficiencias motoras	-	32 ítems y 20-30'. 954€
Manual Muscle Test (MMT)	EINT	5-6a	ND	Movimiento y detección de déficit de hiperactividad	-	70 ítems y 30'. 448€
Prueba Koper coordination Test for kinder adapted (KTK)	EINT	5-8a	DMG y DMF	Equilibrio, destrezas motoras fina y gruesa	Cronbach's $\alpha=0.97$.	4 constructos y 15-20'. 524€.

Nota: ESIM: Estadio Simbólico; EINT: Estadio Intuitivo; Neurodesarrollo (ND); Desarrollo Motor Grueso (DMG); Desarrollo Motor Fino (DMF)

Tabla 3

Pruebas de evaluación y/o supervisión, clasificadas según edad y tipo de desarrollo evaluado

Título del Test	Estadio	Edad	Desarrollo	Objetivo Medición	Validez	Características
Neonatal behavioral assessment scale (NBAS)	EI	0-2m	ND y DMG	Respuestas del recién nacido a su nuevo entorno extrauterino	-	20 ítems
Movement assessment of infants (MAI)	EI-II	0-4m	ND	Desarrollo Neuromotor	No validado en España.	65 ítems y 30'
Escala de desarrollo motor infantil (TIMP)	EI-III	0-8m	ND y DMG	Movimientos espontáneos y provocados	Sensibilidad: 92 %; especificidad: 76%.	42 ítems
Peabody Developmental Motor Scales (PDMS-2)	EI-EINT	0-5a	DMG y DMF	Equilibrio, sentadillas, caminar, correr, saltar, lanzar, patear o golpear	Sensibilidad: 60-65%; especificidad: 74,13%. Cronbach's $\alpha=0.97$.	170 ítems y 45-60' (25 ítems y 20-30' solo motricidad gruesa). 664€.
Desarrollo psicomotor del niño LEZINE	EI-EINT	0-5a	ND	Coficiente de Desarrollo social-personal, coordinación y control de la postura	-	150 ítems y 20-30'
Escala de Desarrollo (EDHIM)	EI-EINT	0-9a	ND, DMG y DMF	Coficiente de desarrollo físico, mental y social	Validez de constructo	-
Alberta Infant Motor Scale (AIMS)	EII-EV	1m-1,5a	DMG y DMF	Rendimiento motor	Confiable y valido.	58 ítems
Escala de Desarrollo Infantil (Bayley-III)	EII-ESIM	1m-3,5a	ND, DMG y DMF	Índice de desarrollo psicomotor (posturas estáticas, dinámicas y equilibrio) mental y conductual	Validez concurrente con consistencia interna. Sensibilidad: 83%; especificidad: 94%.	244 ítems y 30-90' (15-25' parte motora). 1308€.
Neuro Sensory Motor Development Assesment (NSMDA)	EII-EINT	1m-6a	ND, DMG y DMF	Motricidad gruesa, fina, motora, neurológica, desarrollo postural, patrones infantiles de movimiento	Sensibilidad: 64,5%; especificidad: 80%. 20-45'.	42€
Escala Argentina de Inteligencia Sensoriomotriz (EAIS)	EIII-EVI	6m-2a	ND	Perfil cognitivo	Validez de constructo y confiabilidad.	45 pruebas en 4 situaciones.
Escala McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños (MSCA)	ESIM-EINT	2,5-8,5a	ND, DMG y DMF	Conductas cognitivas y motrices	-	18 test independientes en 45'-50'
Escala de Evaluación de la Psicomotricidad Preescolar (EPP)	ESIM-EINT	3-6a	DMG y DMF	Locomoción, equilibrio, coordinación y esquema corporal	-	20'-30'
Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (CUMANIN-2)	ESIM-EINT	3-6a	ND	Psicomotricidad, lenguaje articulatorio, estructuración espacial, viso percepción, memoria y ritmo	Validez/confiabilidad.	13 escalas
Test of Gross Motor Development Second Edition (TGMD-2)	ESIM-EINT	3-10a	DMG	Correr, galopar, brincar, saltar y control de objetos (batear, driblar, atrapar, patear, lanzar y rodar).	Cronbach's $\alpha=0.91$	12 ítems y 15-20'. 153€
Batería de Evaluación del Movimiento para Niños (MABC-2)	ESIM-EINT	3-16a	DMG y DMF	Motricidad gruesa, fina, equilibrio dinámico, estático, lanzar y recibir	Sensibilidad: 79%; especificidad: 93%.	8 ítems y 20'. 1430€
Zurich Neuromotor Assessment (ZUI-)	ESIM-EINT	3-18a	ND, DMG y	Desarrollo neuromotor, torpeza motriz, equilibrio y postura.	-	11 ítems y 20'

RICH)		DMF				
Evaluación del Desarrollo Neuro-muscular de McCarron (MAND)	ESIM-EINT	3,5-25a	DMG y DMF	Motricidad gruesa, coordinación, saltos y equilibrio dinámico y estático	-	10 ítems y 15-20'. 1640€
Prueba de sensibilidad motriz de Dayton	EINT	4-5a	DMG y DMF	Equilibrio, lateralidad, coordinación, ritmo y control neuro-muscular	-	-
Test de desarrollo motor para preescolares-Clark	EINT	4-6a	DMG y DMF	Equilibrio, coordinación general, flexibilidad y nociones espaciales	-	25 ítems
The motor-proficiency-test (MOT 4-6)	EINT	4-6a	DMG y DMF	Habilidades motrices, motricidad gruesa y fina.	Cronbach's $\alpha=0.80$.	18 ítems y 15-20'. 418€
Bruininks-Oseretsky (BOTMP)	EINT	4-21a	DMG y DMF	Competencia motora		8 subtemas de 48 partes. 45-60'
Batería Psicomotora (BPM)	EINT	4-12a	ND, DMG y DMF	Tono muscular, equilibrio, lateralidad, estructuración espacio-temporal	-	40 ítems
Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOT-2)	EINT	4-21a 3-6a	DMG	Coordinación, equilibrio, velocidad de carrera, agilidad y fuerza	Sensibilidad: 48.98%; especificidad 76,47%. Cronbach's $\alpha=0.90$.	53 ítems y 40-60' / 14 ítems y 15-20'. 1154€

Nota: ESIM: Estadio Simbólico; EINT: Estadio Intuitivo; Neurodesarrollo (ND); Desarrollo Motor Grueso (DMG); Desarrollo Motor Fino (DMF)

Estado actual de la cuestión y discusión

En la presente revisión paraguas se han planteado las siguientes preguntas para diferenciar los test psicomotrices según sus características ¿son clasificables? ¿qué confiabilidad y validez tienen? ¿qué miden los test psicomotrices? ¿cómo se puntúan? ¿qué precio, duración y cuántos ítems tienen?

En lo respectivo a la clasificación de los test, siguiendo a Schapira (2007) diferenciaron test de screening o tamizaje (identifican individuos presuntamente enfermos, con defectos o patologías no reconocidos en una población aparentemente sana, como la escala de Evaluación del Desarrollo Psicomotor o el Test de Denver), test diagnósticos (confirman y/o caracterizan una enfermedad a fin de efectuar un tratamiento, como el Test de Bayley, y test de supervisión (supervisan la evolución de los niños y la eficacia o no de los tratamientos en niños con alteraciones neuromotoras, como el AIMS, Alberta Infant Motor Scale). Siguiendo a Peralta-Cuji et al. (2021) el interés por estudiar funciones neurocognitivas en la infancia emerge de la necesidad de identificar tempranamente patologías del neurodesarrollo. 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, mientras que el lenguaje y la memoria son funciones de procesamiento de información. Siguiendo la literatura revisada, desde un punto de vista más práctico, los test se han clasificado en dos grandes grupos atendiendo al desarrollo evaluado: test sobre evaluación de funciones psicológicas superiores como gnosias, praxias y esquema corporal (neurodesarrollo) y test sobre evaluación de aspectos relacionados con la función motriz como coordinación general, manual y digital, equilibrio estático, dinámico o pos-

movimiento, lateralidad, tono muscular, postura o habilidad manual (Desarrollo motor fino y/o grueso). Por otro lado, se ha tenido en cuenta la tipología del test (tamizaje y/o diagnóstico, evaluación y/o supervisión del desarrollo) y el rango de edad al que va dirigido.

Respecto a la legitimidad de los test psicométricos, por un lado, en esta revisión se entiende la confiabilidad como la calidad de los datos y la precisión en la estimación de las puntuaciones, siendo Cronbach un índice empleado para medir la confiabilidad, evaluando la magnitud en que los ítems de un test están correlacionados, y, por otro, la validez es entendida como el grado en que la prueba mide de forma específica la variable para la cual fue diseñado (Aragón, 2004), siendo la validez concurrente la que mide qué tan bien una prueba se correlaciona con una medida reconocida previamente, y la validez de constructo la que mide el grado de correspondencia entre las variables observadas y el constructo teórico que se quiere medir. Asimismo, si el test tiene tanto la sensibilidad como la especificidad cercana al 100%, se consideraría como prueba de referencia, y, por lo tanto, sus resultados serán válidos.

En cuanto a la adecuación de las medidas psicométricas de los test, siguiendo a Castro, & Cobos (2016) muchos estudios reportan buenos resultados de la aplicación de la escala Bayley y de la escala Battelle Inventory, asociando dichos puntos positivos a su integralidad. La Battelle Developmental Inventory 2ª edición es otro instrumento con buenas características psicométricas de validez y confiabilidad, evalúa al niño en un amplio rango de edad en todas sus dimensiones, poseyendo adaptaciones para niños con discapacidades y teniendo una gran relación al TEPSI (O'Shea et al., 2015). Por otro lado, las escalas TEPSI, PRUNAPE y la Escala Abreviada del Desarrollo presentan una adecuada homogeneidad en cuanto a las características de las dimensiones que evalúan. Por otra parte, en las escalas de evaluación del desarrollo infantil la mayoría inician desde los 0 meses, excepto la escala TEPSI que inicia los 2 años. La que posee el máximo rango de edad es

la Battelle Developmental Inventory 2ª Edición, que evalúa el desarrollo desde los 0 meses hasta los 7 años y 11 meses. Siguiendo a Cools et al. (2009) tanto la escala PDMS-2 de motricidad fina como la escala BOTMP poseen unos coeficientes de confiabilidad adecuados para evaluar el rendimiento motor en niños. Por otra parte, el TGDM-2 posee una adecuada consistencia interna, la prueba KTK una gran validez concurrente, y la prueba BOT-2 una adecuada validez de contenido. En esta línea, siguiendo a Griffiths et al. (2018) las pruebas BOT-2, MABC-2, PDMS-2 y TGMD-2 poseen las valoraciones más fiables en este grupo de edad. El Bayley-III tiene la mejor validez predictiva a los 2 años de edad, y tanto el NSMDA como el MABC-2 tienen buena validez predictiva a los 4 años. Por otro lado, los resultados de la revisión de Pavez-Adasme et al. (2020) muestran que el test TGMD-2 es la batería más utilizada en los últimos 5 años en Chile, cuya finalidad se basa principalmente en la identificación de los niveles de ejecución (bajo o superior) del desarrollo motor grueso en los niños según la edad cronológica, recomendando utilizar el TGMD-2 para ser aplicado en el contexto chileno debido a que tiene la validación más actualizada en Chile y el acceso a los materiales de aplicación son de fácil acceso y la aplicabilidad en la relación tiempo/ alumno lo hace eficiente para emplearlo en una clase convencional de Educación Física.

Por otra parte, siguiendo a Hands et al. (2015) para el diagnóstico de DCD, se han incluido cuatro criterios en el DSM-5 (APA, 2013). El criterio A se refiere a la adquisición y ejecución de habilidades motrices dada la oportunidad de aprender y practicar. El criterio se evalúa mediante 4 de las 5 pruebas analizadas en su revisión (BOT-2, MAND, MABC-2 y ZNA), siendo el BOT-2 la prueba más válida para adultos jóvenes. Solo el TAMP evalúa aspectos del Criterio B, que se refiere al impacto de los déficits de habilidades motrices en las actividades de la vida diaria, incluidas las actividades vocacionales. Por otro lado, Cools et al. (2009) destacan que para la mejora de la medición del desarrollo motor se realicen de forma conjunta las pruebas BOT-2, PDMS-2, BOTMP y TVMS-R, debido a que son pruebas de habilidades motoras visuales muy relacionadas. En esta línea, Peralta-Cuji et al. (2021) señalan que la aplicación de una única prueba no debe ser criterio suficiente para ubicar trastornos en las funciones ejecutivas.

En cuanto a las pruebas que han recibido menor recomendación, Cools et al. (2009) no recomiendan la prueba Movimiento-ABC debido al considerable error estándar de medición y a un efecto de aprendizaje que podría ocurrir. En esta línea, Hands et al. (2015) indican que el patrón de mejora y declive puede variar según la complejidad o la novedad de la prueba. En adultos no se observaron mejoras relacionadas con la edad en las pruebas más simples que se centraron más en el equilibrio, como la carrera de obstáculos, el lanzamiento de pelotas, la marcha con barra de equilibrio, o el equilibrio y balanceo de brazos y piernas. Estas últimas tareas son probablemente las que los niños

pequeños, pero no los adultos jóvenes, realizan con regularidad. Por otro lado, se cuestiona el uso del BOTMP para medir deficiencias motoras, la escala EEDP por su baja especificidad y sensibilidad en menores de 4 meses, la escala Denver-2 o la escala BDI por su baja sensibilidad para el área motora (64%-67%), y la escala EEDP por no abarcar todos los dominios del desarrollo.

Respecto a las diferencias de género, según Hands et al. (2015) las diferencias de género en el desempeño motor solo se abordan mediante la provisión de normas específicas con algunas pruebas (BOT-2, MAND y ZNA) pero es probable que sean más relevantes al evaluar adolescentes y adultos y no preescolares.

En lo que respecta a las funciones y habilidades evaluadas en las mediciones de las pruebas motoras, en la revisión de Peralta-Cuji et al. (2021) tuvieron como objetivo identificar las funciones cognitivas evaluadas en diferentes escalas y las pruebas más empleadas, siguiendo los resultados se destacaron las funciones ejecutivas (27,5%), las funciones de lenguaje (22,5%), función motriz (12,5%), viso percepción (5%), y atención y habilidades de aprendizaje en menor porcentaje, a partir de pruebas multitarea como la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), CUMANIN, BREV, K-ABC y WPPSI, además de pruebas específicas para atención y funciones ejecutivas como pruebas BRIEF, GO- NO-GO y Paradigma-Simón, en cuanto al aprendizaje se consideraron pruebas como BADyG-E2 R y BADyG-E3 R. Por otro lado, según Griffiths et al. (2018) de los instrumentos analizados el TGMD-2 es la única herramienta que evalúa la motricidad gruesa de forma aislada y que se centra en la calidad del desempeño. Las otras evaluaciones de motricidad gruesa estaban en conjunto con la evaluación de la motricidad fina y/o el equilibrio (MAND, MABC-2, BOT-2 y PDMS-2) o como componente de una evaluación del desarrollo motor (NSMDA, Bayley-III). Por otra parte, los resultados de la revisión de Peralta-Cuji et al. (2021) muestran que las funciones consideradas para la evaluación son: lenguaje, memoria, viso percepción, atención, funciones ejecutivas y habilidades de aprendizaje. Por otro lado, en la revisión de Eickmann et al. (2016) se muestran las herramientas de tamizaje más utilizadas en la evaluación clínica del desarrollo infantil en Brasil. Muchas herramientas evalúan el desarrollo neuromotor y socioemocional como construcciones independientes, identificando el desarrollo del lenguaje expresivo y receptivo, habilidades motoras gruesas y finas, habilidad para resolver problemas, y habilidades de cognición.

En cuanto al puntaje de los test, siguiendo a Griffiths et al. (2018) el PDMS-2 se puntúa de 0 a 2, lo que permite asignar 1 punto a como el niño progresa hacia una habilidad sin dominarla. El TGMD-2 también destaca por su sistema de marcado, en qué puntos se otorgan por la calidad de la acción realizado, en lugar de completar satisfactoriamente la tarea solamente. Estas acciones incluyen movimientos preparatorios antes de correr y saltar, o la posición del brazo durante movimientos. El criterio de

marcado de la NSMDA es algo más complicado con un sistema de puntajes 1-4 con un símbolo de '+' que denota una respuesta hiperactiva y '-' una respuesta hiporreactiva. Por otra parte, el PDMS-2, MABC-2, BOT-2, MAND, TGMD-2 y Bayley-III requieren puntajes brutos para ser convertidos a un puntaje estándar (o escalado) basado en las tablas suministradas en los manuales. Para el BOT-2, este es un proceso de múltiples pasos que resultan en puntajes estandarizados y específicos por género o combinados por rangos y percentiles.

Por último, el uso de estas escalas puede estar limitada por su acceso, ya que algunas requieren de la compra de derechos adquisitivos para hacer uso de ellas, como por ejemplo las expuestas ordenadas por precio decreciente: MAND (1640€), MABC-2 (1430€), Bayley (1308€), BOT-2 (1154€), Movement ABC (954€), PDMS-2 (664€), KTK (524€), MMT (448€), MOT 4-6 (418€), NSMDA (42€), TGMD-2 (153€).

Limitaciones y propuestas futuras

En ocasiones, se emplean test importados diseñados para otro contexto sociocultural, siendo complicado estimar las propiedades psicométricas de los mismos ya que se utilizan baremos que corresponden a la población de origen, lo que representa un sesgo cultural que puede comprometer la confiabilidad, siendo necesario que se ajuste el instrumento a la multiculturalidad de nuestro país. Por otra parte, determinados dominios del psiquismo son difícilmente clasificables y medibles ya que suelen tener un funcionamiento más complejo e interconectado, caracterizados tanto por aspectos cuantitativos como cualitativos, siendo también compleja la tarea de clasificar todos los aspectos relacionados con la psicomotricidad.

Como futuras líneas de investigación, se plantea la elaboración de dossiers con recomendaciones y/o directrices nacionales para la elaboración de los test de intervención psicomotriz en nuestro país. En este sentido, la International Test Commission (ITC) estableció las directrices específicas que se deben considerar tanto en la construcción, adaptación, traducción y aplicación de los instrumentos, así como la puntuación y difusión de los resultados (Elosúa, 2017). Por otro lado, se sugiere la clasificación de instrumentos de evaluación motora en adultos y la validación de pruebas de diagnóstico que hayan sido diseñadas específicamente para este grupo de edad, ya que no existe ninguna actualmente (Hands et al., 2015). Por último, se sugiere la utilidad que puedan tener los test en la detección y selección de talentos deportivos en la infancia, aunque tal y como indican Ramirez, & Prieto (2021) el desarrollo del talento es un proceso complejo, multifactorial y dinámico.

Resulta fundamental la detección temprana de algún problema motor a través del uso de herramientas de evaluación de competencias motoras, ya que dichos problemas no suelen detectarse de forma precoz, manifestándose eventualmente con un bajo rendimiento escolar, debiendo ser la máxima prioridad la realización de una intervención

temprana. Por ello, los resultados de esta revisión pueden proporcionar orientación en la selección de herramientas de evaluación de la competencia motora en educación infantil, siguiendo la clasificación que se aporta y atendiendo a las propiedades psicométricas de las pruebas.

Referencias

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Aragón, L. (2004). Fundamentos psicométricos de la evaluación psicológica. *Revista Electrónica de Psicología de Iztacala*, 7(4), 23-43.
- Castro, V. J., y Cobos, R. C. R. (2016). Análisis de escalas para la evaluación del desarrollo infantil usadas en América: Una revisión de literatura. *Movimiento Científico*, 10(2), 72-82.
- Coriat, L., & Jerusalinsky, A. (1997). Maduración y desarrollo. En *Fundación para el estudio de los problemas de la infancia. Escritos de la infancia*. Tomo 8.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of sports science & medicine*, 8(2), 154.
- Davies, P. L., & Rose, J. D. (2000). Motor skills of typically developing adolescents: awkwardness or improvement?. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 20(1), 19-42. https://doi.org/10.1080/J006v20n01_03
- Eickmann, S. H., Emond, A. M., & Lima, M. (2016). Evaluation of child development: beyond the neuro-motor aspect. *Jornal de pediatria*, 92, 71-83. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.01.007>
- Elosúa, P. (2017). Avances, proyectos y retos internacionales ligados al uso de tests en Psicología. *Estudos de psicologia*, 34(2), 201-210. <https://doi.org/10.1590/1982-02752017000200002>
- González-Fernández, E.C. (2016). Métodos y técnicas de estimulación psicomotriz temprana en los infantes de 0 a 2 años. *Revista Virtual Perspectivas en la primera infancia*, 4(4).
- Griffiths, A., Toovey, R., Morgan, P. E., & Spittle, A. J. (2018). Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. *BMJ open*, 8(10), e021734. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-021734>
- Hands, B., Licari, M., & Piek, J. (2015). A review of five tests to identify motor coordination difficulties in young adults. *Research in developmental disabilities*, 41, 40-51. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.05.009>
- Pavez-Adasme, G., Hernández-Mosqueira, C., Torres, S., Paillacar, M., Concha, C., Cabrera, M., & Gómez-Álvarez, N. (2020). Test de desarrollo motor aplicados en Chile entre el período 2014-2018. Una revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 21(1), 1-

13. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.1.1>
- Pena, L., & Diez, M. (2021). El uso de los test como herramientas para la intervención psicomotriz: su valor en el análisis de la estructura psicomotriz. *Revista de Investigación en Logopedia*, 11(1), 49-60 <http://hdl.handle.net/10578/27310>
- Peralta-Cuji, I. J., Ochoa-Arévalo, V. F., & Cobos-Cali, M. E. (2021). Revisión sistemática de literatura sobre. Evaluación Neuropsicológica Infantil en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 30(1), 125-134. <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol30100125>
- Ramirez, A., & Prieto, J.M. (2021). Análisis de las habilidades psicológicas en los deportistas promesas y talentos guipuzcoanos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 465-470.
- Romo-Pardo, B., Liendo-Vallejos, S., Vargas-López, G., Rizzoli-Córdoba, A., & Buenrostro-Márquez, G. (2012). Pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global para niños menores de 5 años de edad validadas en Estados Unidos y Latinoamérica: revisión sistemática y análisis comparativo. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 69(6), 450-462.
- Sánchez, M. M., Díaz, J. R., Fernández, J. E. R., & Pino, L. P. (2021). Instrumentos para evaluar las habilidades motoras en niños con Trastorno del Espectro Autista entre 5 y 12 años: Revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (42), 286-295.
- Schapira, I. T. (2007). Comentarios y aportes sobre desarrollo e inteligencia sensorio-motriz en lactantes. Análisis de herramientas de evaluación de uso frecuente. Actualización bibliográfica. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá*, 26(1), 21-27.
- Suasnabas Pacheco, S. R., Contreras Delgado, K. L., Schreiber Parra, M. J., & Suasnabas Pacheco, L. S. (2019). Influencia de la estimulación temprana en el desarrollo psicomotor en los niños y niñas de 1 y 2 años. *RECIAMUC*, 1(4), 105-127. <https://doi.org/10.26820/reciamuc/1.4.2017.105-127>