

## Validación de la Batería Neurocognitiva Pre-Académica en preescolares de Cienfuegos, Cuba

Validation of Pre-Academic Neurocognitive Battery in Preschools in Cienfuegos, Cuba

Yaser Ramírez-Benítez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9694-9744>

Regina T. Lohndorf<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1254-4887>

Rodneys Mauricio Jiménez-Morales<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5408-3898>

Carlos Sebrango Rodríguez<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6453-1538>

Bárbara Bermúdez-Monteagudo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3354-9342>

<sup>1</sup>Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba.

<sup>2</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

<sup>3</sup>Instituto Superior Antonio Ruiz de Montoya. Posadas, Argentina.

<sup>4</sup>Universidad de Santi Spíritus. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [yramirezbenitez@gmail.com](mailto:yramirezbenitez@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** En Cuba existen pocas pruebas para la evaluación del desarrollo integral en la primera infancia que hayan sido validadas por expertos y análisis estadísticos.

**Objetivo:** Evaluar las propiedades psicométricas de la Batería Pre-Académica, versión revisada, en una población preescolar de la provincia de Cienfuegos, Cuba, para determinar su validez.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo transversal. La batería fue aplicada a 300 preescolares entre cuatro y seis años, en el curso 2018-2019, provenientes de tres instituciones educativas de la provincia de Cienfuegos.

**Resultados:** El análisis de ítems mostró que, de 199 ítems, 61 tuvieron una alta calidad, 132 una buena calidad y 6 una calidad regular. El alfa de Cronbach arrojó valores adecuados ( $\alpha = 0,85$ ). El análisis reveló que las tareas se agrupaban en tres de factores: habilidades ejecutivas, habilidades de memoria y habilidades lingüísticas.

**Conclusiones:** La Batería Pre-Académica, versión revisada, es una prueba rápida y fácil de aplicar, que presenta propiedades psicométricas adecuadas para evaluar el desarrollo neurocognitivo en preescolares.

**Palabras clave:** evaluación; neurodesarrollo; neuropsicología; preescolares; preparación escolar.

## ABSTRACT

**Introduction:** In Cuba there are few tests for the evaluation of comprehensive development in early childhood that have been validated by experts and statistical analysis.

**Objective:** To evaluate the psychometric properties of Pre-Academic Battery, revised version, in a preschool population from Cienfuegos province, Cuba, in order to determine its validity.

**Methods:** A cross-sectional descriptive study was carried out. The battery was applied to 300 preschoolers ranging four and six years old, in the 2018-2019 academic year, from three educational institutions in Cienfuegos province.

**Results:** The item analysis showed that, out of 199 items, 61 had high quality, 132 had good quality, and 6 had regular quality. Cronbach's alpha gave adequate values ( $\alpha = 0,85$ ). The analysis revealed that the tasks were grouped into three factors: executive skills, memory skills and linguistic skills.

**Conclusions:** The Pre-Academic Battery, revised version, is a quick and easy to apply test, which has adequate psychometric properties to evaluate neurocognitive development in preschoolers.

**Keywords:** evaluation; neurodevelopment; neuropsychology; preschoolers; school preparation.

Recibido: 08/06/2024

Aceptado: 08/06/2024

## Introducción

El desarrollo cognitivo en la primera infancia crea las bases para una trayectoria escolar favorable en la niñez y la adolescencia, así como para el éxito académico y laboral en la adultez.<sup>(1)</sup>

En muchos países latinoamericanos de ingresos bajos y medios, más de la mitad de los niños demuestra un retraso en el dominio cognitivo cuando ingresan a la enseñanza básica. Estos niños no están suficientemente preparados para aprender y suelen enfrentar dificultades adicionales en la escuela.

Además, en las últimas décadas se ha registrado un aumento de los trastornos de aprendizaje y conducta asociados a alteraciones en el desarrollo cognitivo durante los primeros años de vida. Para reducir esta brecha de ingreso a la escuela, es necesario detectar de forma temprana dificultades en el desarrollo cognitivo para poder intervenir a tiempo y no perpetuar la falta de oportunidades académicas, socioeconómicas y de movilidad social.

Sin embargo, en la actualidad, existen pocos instrumentos con este fin validados en América Latina. Este estudio trata de llenar ese vacío de investigación en el contexto cultural de Cuba, donde el adecuado desarrollo integral en la primera infancia es una preocupación importante de educadores e investigadores.

En los últimos años, la neuropsicología cultural de Luria ha ganado impulso en la evaluación y rehabilitación de niños preescolares.<sup>(2)</sup> El enfoque cultural de la neuropsicología surgió a partir de la teoría de Vygotsky y se basa en los tres principios siguientes:

1. El desarrollo infantil ocurre en un contexto sociocultural.
2. Los procesos mentales tienen una estructura sistémica.

3. Los procesos mentales tienen una organización dinámica en el sistema nervioso.

El primero significa que el niño se desarrolla a través de la actividad intersubjetiva durante la crianza y enseñanza en un cierto contexto social y cultural. El segundo indica que los procesos mentales no pueden dividirse en funciones aisladas (atención, lenguaje y memoria), sino que, más bien, se trata de un sistema integral.

Por último, el tercero se refiere a que las funciones psíquicas superiores se localizan en el cerebro, pero no se pueden entender como procesos neuronales aislados. Una función específica es el resultado de la actividad integral de centros neurales diferenciados y relacionados jerárquicamente entre sí.<sup>(2)</sup>

Los principios planteados por el enfoque cultural se aplican en la evaluación del niño a través de la teoría de la actividad.<sup>(3)</sup> Según esta, la actividad se concibe como un sistema de acciones y operaciones que el sujeto realiza sobre el objeto, en interrelación con otros sujetos.

*Talizina*<sup>(3)</sup> afirmó que toda acción estaba siempre dirigida a un objeto material o ideal y que esta se convertía en actividad cuando había un motivo. Las acciones se clasifican en: materiales, perceptiva concreta, materializada simbólica, perceptiva esquematizada, verbal externa, verbal en silencio y verbal interna. Esta clasificación es el punto de partida para dirigir la educación del niño, pero también su evaluación.<sup>(2)</sup>

Desde esta perspectiva, algunos autores han elaborado instrumentos para niños preescolares en países latinoamericanos. En Argentina se creó el CHEXI (Childhood Executive Functioning Inventory);<sup>(4)</sup> en Chile, el TENI (Test de Evaluación Neuropsicológica Infantil)<sup>(5)</sup> y, en México, la ENI (Evaluación Neuropsicológica Infantil)<sup>(6)</sup> y la BANFE (Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales).<sup>(7)</sup>

En Cuba, *Ramírez* y otros<sup>(8)</sup> trabajaron con la batería neuropsicológica Luria Inicial, de los autores españoles *Manga* y otros,<sup>(9)</sup> para evaluar el desarrollo de niños preescolares. Aunque mostró valores adecuados de validez y confiabilidad, su aplicación fue larga y compleja para algunos investigadores cubanos.<sup>(8)</sup>

*Ramírez* y otros<sup>(10)</sup> elaboraron la Batería Pre-Académica (B-PREA), que evaluaba el desarrollo cognitivo en niños entre 4 y 6 años y ayudaba a determinar si estaban preparados para iniciar la escolarización. Su aplicación no requería mucho tiempo, entre 20 y 25 min.

La batería tuvo dos antecedentes teóricos: los aportes de la teoría de Luria en la etapa preescolar<sup>(9)</sup> y los fundamentos de la neuropsicología cognitiva sobre la elaboración de pruebas para niños preescolares.<sup>(5)</sup>

Sin embargo, quedó pendiente incluir tareas relacionada con la iniciación de la escritura, así como algunas exigencias del sistema educativo de la primera infancia relacionadas con su perfeccionamiento. Además, algunas tareas tuvieron varios ítems con un funcionamiento regular, tales como vocabulario, comparar cantidades y matrices.

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar las propiedades psicométricas de la Batería Pre-Académica, versión revisada (B-PREA-R), en una población preescolar de la provincia de Cienfuegos, Cuba, para determinar su validez.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal, en el curso 2018-2019, en la ciudad de Cienfuegos, Cuba. Participaron 300 preescolares entre cuatro y seis años de edad (46-82 meses). De estos, 100 niños estaban en el rango de 46 a 58 meses (prekínder), 100 en el de 60 a 70 meses (kínder) y 100 en el de 72 a 82 meses (primer año básico en Cuba). El 49 % eran niños y el 51 % niñas. Todos provenían de tres instituciones educativas de áreas urbanas: el Círculo Infantil Veinte Primaveras y las escuelas primarias William Soler y Fernando Cuesta (tabla 1).

**Tabla 1** - Características demográficas de la muestra

Género	46-58 meses		60-70 meses		72-82 meses		Muestra completa	
	no.	%	no.	%	no.	%	no.	%
Femenino	47	47	55	55	51	51	153	51
Masculino	53	53	45	45	49	49	147	49

Los criterios de inclusión para los participantes fueron tener entre 46 y 82 meses de edad y mostrar un desarrollo típico para su edad cronológica. Se excluyó a aquellos que no completaron todas las tareas de evaluación. Se analizaron las siguientes variables: desarrollo cognitivo, evaluación integral y evaluación preescolar.

Este estudio se llevó a cabo como parte de una tesis doctoral aprobada y perteneciente al proyecto Estimulación del Neurodesarrollo en la Primera Infancia, de la Universidad de Cienfuegos.

La investigación fue autorizada por el Consejo Científico de la Universidad y por la Dirección Provincial de Educación para acceder a las instituciones educativas seleccionadas por la Dirección General de Educación en el municipio Cienfuegos. Se obtuvo el consentimiento de los padres y de los niños para participar en el estudio, documentos éticos necesarios para la investigación.

## Procedimientos

Los datos fueron recopilados en la evaluación final del proceso educativo, en el período entre junio y julio de 2019, en nueve grupos de niños de zonas urbanas. Cada educadora (nueve educadoras de sexo femenino) realizó la evaluación de su grupo; esto reflejó que la aplicación de B-PREA-R era fácil.

Para ello, se capacitó a las educadoras al inicio del curso escolar, entre septiembre y octubre de 2018, a través de talleres metodológicos, con dos sesiones semanales de 45 min cada una durante un mes. Las sesiones se realizaron generalmente por la mañana y se empleó el protocolo estandarizado de B-PREA-R.

## Instrumentos

Se utilizó la Batería Pre-Académica para educadores, versión revisada. Esta prueba tiene como antecedente la Batería Pre-Académica desarrollada en Cuba para evaluar el desarrollo cognitivo de niños en la etapa preescolar.<sup>(10)</sup> La B-PREA-R tiene nueve tareas, agrupadas en 199 ítems, y permite evaluar el desarrollo cognitivo del niño en diferentes actividades propias de la etapa: el dibujo, escuchar cuentos y juegos de roles.

Para el diseño y la selección de las tareas, se consideraron los siguientes criterios teóricos y metodológicos:

- Criterio 1. Actividades de la etapa. Se seleccionaron las actividades más frecuentes en el niño entre los 4 y 6 años, tales como el dibujo, escuchar cuentos, actividades constructivas y juegos de roles. Tales actividades permiten la formación y la evaluación de los procesos mentales voluntarios

en la primera infancia. La organización de las tareas se llevó a cabo según los eslabones centrales de la actividad humana: planeación, ejecución y verificación.<sup>(3)</sup>

- Criterio 2. Perfil neuropsicológico de la prueba. Se analizó que en las tareas se pudieran evaluar los factores neuropsicológicos de Luria, empleados por investigadores expertos en la etapa preescolar:<sup>(2,9)</sup> oído fonemático, que conduce a la diferenciación de sonidos verbales del idioma; cinestésico, que garantiza la sensibilidad táctil fina, la precisión de posturas y poses, y la diferenciación de sonidos verbales de acuerdo al punto y modo de producción motora; análisis y síntesis simultánea, que garantizan la percepción y producción de rasgos esenciales y su ubicación (componente analítico), y la percepción y producción de formas, aspectos métricos y proporciones de los objetos (componente global); cinético, que garantiza el paso fluente de un movimiento a otro; retención audio-verbal y visual, que posibilitan la estabilidad de las huellas mnésicas en las modalidades audio-verbal y visual; y, por último, regulación y control, que garantizan el proceso de ejecución de una tarea de acuerdo al objetivo establecido.
- Criterio 3. Perfil educativo y neuropsicológico de la prueba. La elaboración de las tareas tuvo tres antecedentes básicos: el Sistema de Tareas Diagnósticas, prueba que se aplica en las instituciones educativas de la primera infancia en Cuba para emitir un diagnóstico en la etapa preescolar; la batería neuropsicológica Luria Inicial para niños preescolares, de la cual existe un estudio previo en el contexto cubano;<sup>(8)</sup> y el Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (CUMANIN),<sup>(11)</sup> que resulta fácil de aplicar en el entorno educativo.
- Criterio 4. Perfil educativo de la prueba. Elaborado para los educadores, fácil de aplicar e interpretar. Se emplearon las habilidades, conocimientos, hábitos y valores que debe tener el niño en la etapa preescolar, incorporados en el III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación en la primera infancia en Cuba.

La interpretación se puede realizar a través de percentiles e indicadores cualitativos. La investigación utilizó exclusivamente la interpretación de los resultados de manera cuantitativa, aunque los educadores pueden utilizar los siguientes indicadores, fundamentados en *Ramírez y otros*:<sup>(12)</sup> ejecuciones motivadas, motoras, intelectuales, comunicativas y espaciales.

## Descripción de las tareas de B-PREA-R

A continuación se describen las tareas de B-PREA-R:

- Tarea 1. “Las figuras de Pepe” (20 ítems). Al niño se le muestran 120 figuras en una plantilla con 10 dianas o figura a seleccionar. Prueba de cancelación de símbolos con 5 min de tiempo límite. Proceso mental voluntario: atención. Habilidades de la etapa: observar, identificar, comparar y planificar. Acciones materiales y materializada simbólica.
- Tarea 2. “Las pelotas oscuras” (8 ítems). Al niño se le muestran círculos dibujados aleatoriamente en una plantilla de 10 círculos para recordar su ubicación espacial (8 ubicaciones diferentes a recordar). Proceso mental voluntario: memoria. Habilidades de la etapa: observar, identificar, clasificar y planificar. Acciones perceptiva concreta y simbólica.
- Tarea 3. “El árbol de palabras” (30 ítems). El niño tiene que aprender 10 palabras sin relación en tres ensayos. Proceso mental voluntario: memoria. Habilidades de la etapa: observar, identificar, clasificar y planificar. Acciones verbales.
- Tarea 4. “Vamos a contar” (10 ítems). Al niño se le muestra una figura con varios elementos (entre 3 y 12 elementos) para enumerarlos. Con esa cantidad identificada, el niño debe buscar la misma cantidad en 4 opciones de respuesta (comparación). Proceso mental voluntario: percepción. Habilidades de la etapa: identificar, clasificar y planificar. Acciones perceptivas concretas, simbólicas y verbales.
- Tarea 5. “Rompecabezas”. Matrices (15 ítems). El niño debe identificar la parte que le falta a una matriz en cuatro opciones. Tarea similar a la prueba de matrices progresivas de Raven. Proceso mental voluntario: pensamiento. Habilidades de la etapa: observar, identificar, comparar, clasificar, modelar, seriar y planificar. Acciones simbólica y perceptiva esquematizada.
- Tarea 6. “La cotorra repite” (20 ítems). El niño debe repetir 20 sonidos del idioma español (sílabas), por ejemplo, *pu*, *pen* y *yen*. Proceso mental voluntario: lenguaje. Habilidades de la etapa: identificar, clasificar, escuchar. Acciones verbales y simbólicas.
- Tarea 7. “Vamos a dibujar” (42 ítems). El niño debe dibujar 14 figuras. Se tienen en cuenta la semejanza de la figura dibujada, el tamaño y su ubicación espacial. Proceso mental voluntario: percepción y motricidad. Habilidades de la etapa: identificar, comparar, clasificar, modelar y planificar. Acciones perceptivas simbólicas.



- Tarea 8. “Cuentos” (24 ítems). El niño debe responder preguntas literales sobre dos cuentos, realizadas por el educador. La tarea tiene dos cuentos y 12 preguntas, seis por cada cuento. Proceso mental voluntario: lenguaje. Habilidades de la etapa: identificar, clasificar, planificar, escuchar, apreciar, expresar. Acciones verbales y simbólicas.
- Tarea 9. “La tienda de juguetes” (30 ítems). El niño tiene que reconocer por su nombre 30 figuras familiares y no familiares. Proceso mental voluntario: lenguaje. Habilidades de la etapa: observar, identificar y clasificar. Acciones verbales y simbólicas.

### Plan de análisis de validez de B-PREA-R

Validez de contenido: Se realizó un análisis de ítems considerando los valores del índice de discriminación (correlación ítem-total) y el índice de dificultad de los ítems. El primero se clasificó en: ítems con alta calidad (valores  $\geq 0,39$ ), ítems con buena calidad (0,30-0,39), ítems con calidad regular (0,20-0,29) y ítems con baja calidad ( $< 0,20$ ). El índice de dificultad se clasificó en: dificultad baja (0,80), dificultad media (0,50-0,79) y dificultad alta ( $< 0,50$ ).

Validez de estructura interna: Se realizó un análisis factorial exploratorio para identificar el número y la composición de los componentes necesarios para resumir las puntuaciones observadas en B-PREA-R.

Se tuvieron en cuenta los supuestos teóricos sugeridos por *Lloret-Segura*:<sup>(13)</sup> normalidad de los datos, prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y las ventajas que ofrecen los diferentes métodos de extracción y rotación.

Fiabilidad por consistencia interna: Se determinó a través del alfa de Cronbach y el análisis de ítems (alfa si el ítem es eliminado).

Punto de corte: Los valores percentiles (obtención de cuartiles) se obtuvieron a través del *software Statistical Package Social* (SPSS, por sus siglas en inglés), versión 25, en las nueve tareas de B-PREA-R, para identificar los niños con bajas y altas habilidades según su edad.

## Resultados

El análisis de correlación ítem-total mostró valores adecuados. De 199 ítems, hubo 61 con alta calidad (30 %), 132 con buena calidad (66 %) y 6 con calidad regular (4 %). El índice de dificultad expresó un equilibrio entre los ítems difíciles de ejecutar por los niños y los ítems más fáciles. De 199 ítems, 98 se consideraron ni fáciles ni difíciles (49 %), 54 fáciles (28 %) y 47 difíciles de ejecutar por los niños (23 %) (tabla 2).

**Tabla 2** - Análisis de ítems según los índices de dificultad y discriminación

Índice de dificultad	Alta calidad	Buena calidad	Calidad regular
Fácil	112, 116, 119, 121, 138, 144, 152, 163, 169, 173, 178, 179, 186	21, 22, 23, 24, 25, 32, 54, 59, 60, 62, 64, 65, 67, 69, 72, 73, 78, 80, 93, 94, 96, 101, 102, 107, 108, 113, 114, 120, 122, 125, 135, 139, 143, 147, 156, 160, 161, 162, 191, 196	87
Medio	66, 68, 70, 71, 74, 76, 77, 79, 81, 82, 83, 85, 127, 136, 140, 131, 149, 151, 159, 164, 166, 168, 172, 177, 180, 188, 199, 133, 155, 157, 165, 171, 182, 190, 193, 194	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 26, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 61, 63, 88, 89, 90, 91, 92, 99, 103, 105, 106, 111, 115, 118, 124, 128, 130, 137, 132, 134, 148, 154, 158, 174, 183, 184, 192, 195, 197, 198	95, 98, 100
Difícil	3, 16, 126, 141, 142, 145, 146, 150, 153, 167, 170	5, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 39, 40, 41, 50, 58, 75, 84, 86, 97, 104, 109, 110, 117, 123, 129, 176, 181, 185, 189	175, 187

Nota: Tarea 1 (1-20 ítems), tarea 2 (21-28), tarea 3 (29-58), tarea 4 (59-68), tarea 5 (69-83), tarea 6 (84-103), tarea 7 (104-145), tarea 8 (146-169) y tarea 9 (170-199).

Se analizó la distribución de normalidad multivariada a través de la estimación de los índices de asimetría y curtosis. Se confirmó el cumplimiento del supuesto de normalidad cuando los puntajes de los índices se encontraban dentro del umbral  $\pm 1,5$ . La prueba KMO indicó que los datos pueden someterse a un análisis de factores (KMO = 0,81) (tabla 3).

**Tabla 3** - Estadísticas de descripción de B-PREA-R

Tareas	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Curtosis
1	3	18	8,83	3,20	1,18
2	2	8	5,63	1,60	-1,61
3	9	25	16,70	3,77	-1,08
4	0	10	7,44	2,09	1,09
5	4	15	9,12	2,19	-1,03
6	61	80	73,90	3,91	-1,04
7	8	40	23,54	8,22	-1,05
8	6	24	13,16	4,68	-1,04
9	37	62	51,20	5,69	-1,49

Se aplicó el análisis factorial empleando el método de máxima verosimilitud con rotación quartimax. El método mostró tres factores con un 47,61 % de la varianza común, lo cual no cumple con el supuesto que explica la varianza común mayor o igual al 60 %.

Después de estos resultados, se decidió emplear el método de componente principal con rotación quartimax, el cual indicó que las nueve tareas se agrupaban en tres factores y explicaban el 62,74 % de la varianza total de la prueba. El factor 1, habilidades ejecutivas, conformado por las tareas 1, 4, 5, 7 y 8, explicó el 34,69 % de la varianza de B-PREA-R. El factor 2, habilidades de memoria, conformado por la tarea 2, explicó el 15,30 %. Por último, el factor 3, habilidades lingüísticas, conformado por las tareas 3, 6 y 9, explicó el 12,74 %.

Con respecto a la confiabilidad, la consistencia interna del instrumento final indicó un  $\alpha = 0,85$ .

En relación con el punto de corte, se identificaron los cuartiles de las nueve tareas en los tres grupos de edades (tabla 4).

**Tabla 4** - Punto de corte de las nueve tareas de B-PREA-R para niños entre 4 y 6 años

Tareas	4 años			5 años			6 años		
	P25	P50	P75	P25	P50	P75	P25	P50	P75
1	5,00	6,00-8,00	9,00	6,00	7,00-10,00	11,00	9,00	10,00-14,00	15,00
2	3,00	4,00-6,00	7,00	4,00	5,00-7,00	8,00	5,00	6,00-7,00	8,00
3	14,00	15,00-18,00	19,00	13,00	14,00-19,00	20,00	15,00	16,00-19,00	20,00
4	4,00	5,00-8,00	9,00	5,00	6,00-9,00	10,00	7,00	8,00-9,00	10,00
5	4,00	5,00-8,00	9,00	5,00	6,00-10,00	11,00	8,00	9,00-10,00	12,00
6	10,00	11,00-20,00	21,00	17,00	18,00-20,00	21,00	18,00	19,00-20,00	21,00
7	11,00	12,00-17,00	17,00	23,00	24,00-29,00	29,00	30,00	31,00-35,00	36,00
8	7,00	8,00-9,00	10,00	13,00	14,00-16,00	17,00	15,00	16,00-18,00	20,00
9	8,00	9,00-23,00	24,00	19,00	20,00-27,00	28,00	19,00	20,00-27,00	28,00

## Discusión

El presente estudio examinó la validez de contenido, la validez de estructura interna y la confiabilidad de consistencia interna de B-PREA-R, instrumento diseñado para evaluar el desarrollo cognitivo de niños preescolares en el contexto cultural de Cuba y ser aplicado por educadores e investigadores.

La validez de contenido de B-PREA-R mejoró en comparación con la versión anterior.<sup>(10)</sup> La B-PREA contaba con 110 ítems y el 28 % de ellos tenía una discriminación baja, mientras que la versión revisada quedó, finalmente, con nueve tareas y 199 ítems; de ellos, 193 con alta y buena calidad, y seis con calidad regular.

En la versión anterior, se había recomendado mejorar el funcionamiento de los subtests vocabulario, rimas de sílabas, matrices y comparar cantidades; sin embargo, en B-PREA-R, se perfeccionaron el subtest matrices (“Rompecabezas”),

con 15 ítems de buena discriminación, y el subtest contar cantidades (“Vamos a contar”), con todos sus ítems de buena calidad. Se eliminó el subtest rimas de sílabas y se elaboró la tarea “La cotorra repite”, con 16 ítems de buena calidad y 4 de calidad regular. Por último, el subtest de vocabulario (“La tienda de juguetes”) mejoró con 18 ítems de buena calidad y 2 de calidad regular.

Además, en la versión revisada, se eliminó el subtest comparar cantidades, pues resultó muy fácil para los niños (efecto techo), y se reemplazó por la tarea “Vamos a contar”, la cual incluyó dos habilidades relacionadas con el procesamiento cognitivo numérico, de vital importancia en la preparación del niño para su trayectoria académica en los primeros tres años de escolarización: las habilidades de conteo y la correspondencia uno a uno.

La validez de estructura interna siguió siendo apropiada tanto en la versión anterior de B-PREA como en la revisada. El análisis factorial presentaba tres factores en la versión anterior (habilidades de procesamiento cognitivo numérico, habilidades ejecutivas y habilidades lingüísticas).

En cambio, la versión revisada confirmó tres factores (habilidades ejecutivas, habilidades de memoria y habilidades lingüísticas). En el factor 1, habilidades ejecutivas, se agruparon cinco tareas (1, 4, 5, 7 y 8) que contienen varias habilidades y acciones de la etapa y que son congruentes con modelos teóricos de las funciones ejecutivas.<sup>(1)</sup>

*Doebel*<sup>(1)</sup> declaró que en las funciones ejecutivas se distinguen tres funciones cognitivas básicas: el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, de las cuales se desprenden las funciones ejecutivas superiores como la planificación y la resolución de problemas.

Según esta clasificación, la tarea 1 sería la que menos dudas podría ocasionar en este factor; sin embargo, las tareas 4, 5, 7 y 8 tienen en común la planificación y la resolución de problemas, las cuales, a su vez, incluyen la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo. Estos elementos se pueden observar cuando se analizan de manera específica las características de cada tarea.<sup>(14)</sup>

En la tarea 5, el niño debe buscar, entre cuatro alternativas de solución, una para completar la figura abstracta; esto lo obliga a emplear habilidades cognitivas superiores que también demandan funciones ejecutivas. Entre estas habilidades, se encuentran la percepción de tamaños, la percepción de orientación en el espacio, en una dirección y en dos direcciones simultáneamente; el análisis de la figura como un todo y sus partes; la concepción de figuras correlativas y la deducción de relaciones.

En la tarea 8, similar al subtest 3 de memorización de cuentos en la Batería III Woodcock-Muñoz,<sup>(15)</sup> el niño debe escuchar con atención la redacción del adulto para comprender el mensaje explícito del texto (cuáles son los personajes, qué relación hay entre ellos, cuál es la historia) y responder seis preguntas literales sobre cada cuento. Esta tarea tiene una relación significativa con el desarrollo del lenguaje oral.

La Batería III Woodcock-Muñoz ubica a la memorización de cuentos precisamente en el factor comprensión-conocimiento,<sup>(15)</sup> aunque la solución de la tarea 8 exige altos niveles de atención focalizada y de memoria de trabajo para mantener, manipular y transformar la información relevante del cuento.

La tarea 8 no tiene apoyo visual; escuchar atentamente el cuento y retener la información relevante sobre la historia constituye una exigencia para el niño. Por consiguiente, las variables latentes que subyacen en esta tarea son más ejecutivas que lingüísticas, aunque el resultado podría cambiar en próximas investigaciones debido al tamaño de la muestra.

En la tarea 7, similar al subtest 6 de visopercepción en CUMANIN,<sup>(11)</sup> el niño está obligado a seguir un modelo gráfico que le exige el agarre correcto del lápiz con la mano rectora, hacer los trazos de manera continua, seguir la línea del trazo correctamente, dibujar en el espacio exigido y hacerlo con la mayor similitud posible, así como tener una adecuada coordinación mano-ojo-espacio.

Algunos estudios de validación han demostrado que el subtest de visopercepción es una tarea no verbal y que resulta adecuada para evaluar el desarrollo de las funciones ejecutivas en los preescolares.<sup>(5,6,7,9,11)</sup>

En la tarea 4, similar al subtest de conceptos cuantitativos, serie A, en la Batería III Woodcock-Muñoz,<sup>(15)</sup> el niño debe identificar cantidades, entre 3 y 12 elementos en una figura, y luego buscar esa misma cantidad entre cuatro opciones, empleando operaciones de procesamiento cognitivo numérico como las habilidades de conteo y la correspondencia uno a uno. Además, el niño debe mantener el objetivo para solucionar el problema y, a la vez, emplear varias estrategias numéricas y de razonamiento verbal y visual.

La tendencia de la batería fue agrupar tareas relacionadas con el desarrollo del lenguaje y la memoria. En el caso del desarrollo del lenguaje, tres tareas (3, 6 y 9) permitieron valorar las habilidades semánticas y fonológicas del niño. Con respecto a la tarea 2, la batería agrupó un tercer factor: habilidades de la memoria de trabajo, cuya afirmación fue posibilitada por las características de la propia tarea.

La tarea 2 se había comportado en varias investigaciones como un factor independiente cuando se realizaba un análisis factorial confirmatorio o exploratorio. Se elaboró con características similares a la versión revisada del *Visual Memory Span* de la escala de memoria de Wechsler.<sup>(16)</sup>

Antes de ingresar a la escuela primaria, los niños en edad preescolar deben estar preparados para su progreso académico posterior. Los niños preparados poseen las aptitudes y las actitudes necesarias para una transición fluida y satisfactoria hacia la escuela primaria. Estas habilidades incluyen la autorregulación, alfabetización temprana en letras y números, actividad física, desarrollo motor fino y grueso, desarrollo socioemocional y función ejecutiva.<sup>(17)</sup>

Desde un punto de vista práctico, los tres factores identificados por la batería mostraron tener gran validez para analizar la preparación escolar de los niños entre 4 y 6 años. Se comprobó que la batería permite evaluar un conjunto de habilidades del niño y emitir criterios sobre su progreso posterior. Por ejemplo, la tarea 7 (grafomotricidad) posibilita observar los avances del niño en la coordinación mano-ojo-espacio, fundamental para la lectoescritura en los primeros tres años de la escuela primaria.<sup>(18)</sup>

El factor de habilidades lingüísticas permite profundizar en dos estrategias esenciales para avanzar en los métodos educativos de la lectoescritura: lo fonológico y lo semántico. Un niño de 5 a 6 años que pueda discriminar los sonidos de las principales vocales y consonantes del idioma español, repetir sílabas, unir patrones de sonidos y formar palabras bisílabas tiene una alta probabilidad de adquirir las habilidades lectoras elementales al final del primer grado.

Es fundamental identificar estas debilidades del lenguaje en el niño para estimular de manera sistemática la lectura posterior y los inicios en las matemáticas. El uso de los principios del conteo va de la mano con el desarrollo del lenguaje.

*Litkowski* y otros<sup>(19)</sup> plantearon que las habilidades del lenguaje impulsaban la alfabetización numérica en la primera infancia, pues hacían posible caracterizar los objetos desde la cardinalidad, desarrollar la aritmética simple (suma y resta de pequeñas cantidades) y promover el pensamiento algebraico (formar, comparar, identificar y descomponer conjuntos por su tamaño, forma y color).

Por tanto, analizar las tareas del factor de habilidades lingüísticas permite valorar el progreso posterior tanto en lectura como en matemáticas.

Otro aspecto relevante es el papel de la memoria de trabajo en el impulso de los logros académicos posteriores.<sup>(17,20)</sup> El factor de habilidades de memoria permite evaluar dos dimensiones: la memoria verbal (palabras frecuentes y menos

frecuentes en el niño) y la memoria visual (patrones visuales con baja carga cultural).

Al iniciar la escuela primaria, los niños comienzan a tomar conciencia del lenguaje, es decir, identifican que el mensaje está formado por palabras, sonidos, letras, ortografía y significado. La integración de toda esta información debe ir acompañada de recursos lingüísticos y de memoria; ambos procesos actúan de manera paralela.

Sin embargo, los recursos mnémicos también tienen una dimensión menos influenciada por el lenguaje y su evaluación es fundamental para medir el progreso del niño en los primeros tres años de la escuela primaria.<sup>(20,21)</sup>

A pesar de haber sido importante para evaluar el desarrollo cognitivo en preescolares en un entorno educativo cubano, el estudio presentó limitaciones, especialmente el tamaño de la muestra en relación con la población nacional. Se sugiere ampliar la muestra a diferentes provincias del país para obtener resultados más representativos en futuras investigaciones.

Además, el estudio se enfocó únicamente en áreas urbanas. Se recomienda incluir áreas rurales en estudios posteriores para evitar sesgos en los criterios de evaluación del desarrollo. Se propone la aplicación de medidas estadísticas adicionales como la curva ROC y la comparación de los resultados con poblaciones de niños con necesidades educativas especiales.

Es importante ajustar o eliminar los ítems de la evaluación que mostraron una discriminación regular y aplicar el instrumento a otros contextos culturales de habla hispana para demostrar su relevancia transcultural.

También se recomienda la elaboración de percentiles o puntos de corte en una muestra representativa del país para desarrollar normas cubanas y ampliar el uso de la evaluación en contextos clínicos y educativos.

Se concluye que la B-PREA-R es una prueba rápida y fácil de aplicar por educadores e investigadores. Presenta propiedades psicométricas adecuadas para la evaluación del desarrollo cognitivo en la etapa preescolar. Permite descubrir las potencialidades y debilidades del niño, así como guiar su preparación cognitiva para el inicio de la escolarización básica.

La actualización de la batería mejoró la validez y la confiabilidad en cuanto al funcionamiento de los ítems (96 % de ellos con alta y buena calidad y solo el 4 % con calidad regular), así como la calidad de las tareas para caracterizar al niño y evaluar su preparación inicial para la próxima etapa escolar.



## Referencias bibliográficas

1. Doebel S. Rethinking executive function and its development. Perspectives on Psychological Science. 2020;15(4):942-56. DOI: <https://doi.org/10.1177/1745691620904771>
2. Solovieva Y, Rojas LQ, Akhutina T, Hazin I. Historical-Cultural Neuropsychology: a systemic and integral approach of psychological functions and their cerebral bases. Estudios de Psicología. 2019 [acceso 03/02/2023];24(1):65-75. Disponible en: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-294X2019000100008&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-294X2019000100008&script=sci_arttext)
3. Talizina NF. La teoría de la enseñanza desde la teoría de la actividad. Moscú: Universidad Estatal de Moscú; 2018 [acceso 10/11/2023]. Disponible en: <https://www.editoracientifica.com.br/articles/code/210705490>
4. Gutiérrez M, Filippetti VA, Lemos V. The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI) Parent and Teacher Form: Factor Structure and Cognitive Correlates in Spanish-speaking Children from Argentina. Developmental Neuropsychology. 2021;46(2):136-48. DOI: <https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1878175>
5. Tenorio M, Arango P, Aparicio A, Rosas R. TENI: A comprehensive battery for cognitive assessment based on games and technology. Child Neuropsychology. 2016;22(3):276-91. DOI: <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.977241>
6. Matute E, Rosselli M, Ardila A, Ostrosky-Solís F. Evaluación neuropsicológica infantil-ENI. Ciudad de México: Manual Moderno; 2007 [acceso 10/11/2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/308697540\\_La\\_Evaluacion\\_Neuropsicologica\\_Infantil\\_ENI\\_Historia\\_y\\_fundamentos\\_teoricos\\_de\\_su\\_validacion\\_Un\\_acercamiento\\_practico\\_a\\_su\\_uso\\_y\\_valor\\_diagnostico](https://www.researchgate.net/publication/308697540_La_Evaluacion_Neuropsicologica_Infantil_ENI_Historia_y_fundamentos_teoricos_de_su_validacion_Un_acercamiento_practico_a_su_uso_y_valor_diagnostico)
7. Flores JC, Ostrosky-Solís F, Lozano A. BANFE: Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales. Ciudad de México: Manual Moderno; 2012 [acceso 10/11/2023]. Disponible en: <https://pseaconsultores.com/wp-content/uploads/2021/06/BANFE-3-Bateria-Neuropsicologica-de-funciones-ejecutivas-y-Lobulos-Frontales.pdf>
8. Ramírez YB, Bringas MD, Jiménez-Morales RM, Fárdales-Macías VE. Normas cubanas del instrumento neuropsicológico Luria Inicial para niños preescolares 4-6 años. Cuadernos de Neuropsicología. 2015 [acceso 09/10/2023];9(2):49-69. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439643127004>

9. Manga D, Ramos F. Luria Inicial: Evaluación neuropsicológica en la edad preescolar. Manual. Madrid: TEA Ediciones; 2006 [acceso 09/10/2023]. Disponible en: <https://web.teaediciones.com/luria-inicial-evaluacion-neuropsicologica-en-laedadpreescolar.aspx>
10. Ramírez Y, Steinberg LB, Bermúdez-Monteagudo B. Pre-Académica: Batería Neurocognitiva Preescolar. Revista Chilena de Neuropsicología. 2018;13(2):15-21. DOI: <https://doi.org/10.5839/rcnp.2018.13.02.03>
11. Portellano JA, Mateos MR, Martínez AR, Tapia PA, Granados GT. Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil. Madrid: TEA Ediciones; 2000 [acceso 09/10/2023]. Disponible en: <https://web.teaediciones.com/CUMANIN-2-Cuestionario-de-Madurez-Neuropsicologica-Infantil-2.aspx>
12. Ramírez Y, Bermúdez-Monteagudo B. Teoría de Luria y su relación con los fundamentos pedagógicos de la evaluación en la infancia preescolar. Gaceta Médica Espirituana. 2022 [acceso 09/10/2023];24(3):1-15. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1608-89212022000300012&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1608-89212022000300012&script=sci_arttext)
13. Lloret-Segura S, Ferreres-Traver A, Hernández-Baeza A, Tomás-Marco I. El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. Anales de Psicología. 2014;30(3):1151-69. DOI: <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
14. Zelazo PD. Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. Annual Review of Clinical Psychology. 2020;16:431-54. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242>
15. Muñoz-Sandoval AF, Woodcock RW, McGrew KS, Mather N. Batería III Woodcock-Muñoz: Pruebas de aprovechamiento. Itasca, Illinois: Riverside Publishing; 2005 [acceso 03/01/2024]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/en/document/view/15291385/bateria-iii-woodcock-munoztm-riverside-publishing>
16. Rosas R, Pizarro M, Grez O, Navarro V, Tapia D, Arancibia S, Von Freeden P. Estandarización Chilena de la Escala Wechsler de Inteligencia para Niños-Quinta Edición. Psykhe. 2022 [acceso 03/01/2024];31(1):1-23. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-22282022000100108&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-22282022000100108&script=sci_arttext)
17. Duncan GJ, Dowsett CJ, Claessens A, Magnuson K, Huston AC, Klebanov P, et al. School readiness and later achievement. Developmental Psychology. 2007;43(6):1428-46. DOI: <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>

18. Hollander C, Adi-Japha E. Second Graders' Grapho-Motor Skill Learning and Verbal Learning: The Effects of Socio-Educational Factors. *Frontiers in Psychology*. 2021;12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.687207>
19. Litkowski EC, Duncan RJ, Logan JA, Purpura DJ. When do preschoolers learn specific mathematics skills? Mapping the development of early numeracy knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2020;195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104846>
20. Spiegel JA, Goodrich JM, Morris BM, Osborne CM, Lonigan CJ. Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*. 2021;147(4):329. DOI: <https://doi.org/10.1037/bul0000322>
21. Gizzonio V, Bazzini MC, Marsella C, Papangelo P, Rizzolatti, G, Fabbri-Destro M. Supporting preschoolers' cognitive development: Short and mid-term effects of fluid reasoning, visuospatial, and motor training. *Child Development*. 2022;93(1):134-49. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdev.13642>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf, Rodney's Mauricio Jiménez-Morales, Carlos Sebrango Rodríguez, Bárbara Bermúdez-Monteagudo.

*Curación de datos:* Yaser Ramírez-Benítez, Carlos Sebrango Rodríguez.

*Análisis formal:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf, Carlos Sebrango Rodríguez, Bárbara Bermúdez-Monteagudo.

*Investigación:* Yaser Ramírez-Benítez, Carlos Sebrango Rodríguez, Bárbara Bermúdez-Monteagudo.

*Metodología:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf, Rodney's Mauricio Jiménez-Morales, Carlos Sebrango Rodríguez, Bárbara Bermúdez-Monteagudo.

*Supervisión:* Yaser Ramírez-Benítez, Rodney's Mauricio Jiménez-Morales.

*Validación:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf, Rodney Mauricio Jiménez-Morales.

*Visualización:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf, Rodney Mauricio Jiménez-Morales.

*Redacción-borrador original:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf, Rodney Mauricio Jiménez-Morales, Carlos Sebrango Rodríguez, Bárbara Bermúdez-Montegudo.

*Redacción-revisión y edición:* Yaser Ramírez-Benítez, Regina T. Lohndorf.